

Kohti kestäväää digitalisaatiota:
mahdollisuudet, haasteet ja ratkaisut
palvelusuunnittelussa

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos
TkK-tutkielma
Tietotekniikka
Huhtikuu 2025
Max Pusa

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos

MAX PUSA: Kohti kestäväää digitalisaatiota: mahdollisuudet, haasteet ja ratkaisut palvelusuunnittelussa

TkK-tutkielma, 31 s.
Tietotekniikka
Huhtikuu 2025

Tässä tutkielmassa tarkastellaan erilaisten palveluiden käynnissä olevaa digitalisointumista, sekä sen tuomia hyötyjä, haittoja ja haasteita erityisesti erilaisten käyttäjäryhmien ja heidän käyttäjäkokemustensa näkökulmasta. Tärkeänä osana tutkielmaa ovat myös yritykset, joiden päätöksillä ja tarpeilla on merkittävä rooli digitalisaation kehityksessä ja suuntautumisessa. Kuvattu lähestymistapa mahdollistaa monipuolisen tarkastelun digitalisaation vaikutuksista yhteiskuntaan, sekä tarjoaa paremman ymmärryksen siitä, miten digitaalisilta lähtökohdilta erilaiset asiakkaat voidaan ottaa huomioon palveluiden suunnittelussa unohtamatta kuitenkaan yritysten tarpeita.

Tutkielman päätavoitteena on syventää ymmärrystä digitalisaation vaikutuksista ja tuoda esiin mahdollisia ratkaisuja, jotka parantavat digitaalisten palveluiden saatavuutta ja käytettävyyttä kaikille käyttäjille. Näin voimme paremmin ymmärtää, miten digitalisaatio tuo hyötyjen ohella mukanaan myös uusia haasteita ja kysymyksiä, joihin palveluntarjoajien ja päättäjien on vastattava.

Lisäksi tutkielmassa pohditaan sitä, miten palveluiden digitalisoituminen voi tapahtua tasavertaisesti ja miten käyttäjien erilaiset tarpeet voidaan ottaa huomioon palveluiden suunnittelussa ja kehittämisessä.

Asiasanat: digitalisaatio, digitaaliset palvelut, palvelusuunnittelu

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettinen viitekehys	5
2.1	Määritelmä	5
2.2	Taksitolpilta sovelluksiin	6
3	Palveluiden digitalisaation vaikutukset	9
3.1	Hyödyt	10
3.1.1	Tehokkuus ja kustannussäästöt	10
3.1.2	Saavutettavuus ja asiakaskokemus	12
3.2	Haitat	13
3.2.1	Tietoturva ja yksityisyys	14
3.2.2	Digitaalinen syrjäytyminen	16
4	Tulevaisuudessa ratkaistavat haasteet	18
4.1	Ennako-oletukset järjestelmäsuunnittelussa	18
4.2	Fyysisten ja digitaalisten palveluiden rinnakkaisuus	22
4.3	Lainsäädäntö ja järjestelmien eettisyys	24
4.4	Keskeisten haasteiden koonti ja ratkaisuehdotukset	26
5	Yhteenveto ja pohdintaa	28
	Lähdeluettelo	32

Taulukot

3.1	Digitalisaation tärkeimmät hyödyt	10
3.2	Digitalisaation merkittävimmät haitat	14
4.1	Digitalisaation tulevaisuuden haasteet ja ratkaisuehdotukset	27
5.1	Tutkielman keskeiset johtopäätökset ja ratkaisuehdotukset	29

1 Johdanto

Digitalisaatio on viime vuosikymmeninä muuttanut merkittävästi yhteiskuntaamme, ja muokannut varsinkin palvelualojen perinteisiä mahdollisuuksia sekä haasteita. Palveluiden digitalisoituminen viittaa prosessiin, jossa perinteiset, paperipohjaiset ja kasvokkaiset palvelut täydentyvät tai korvaantuvat kokonaan digitaalisilla vaihtoehdoilla. [1][2][3] Tämä kehitys on ollut erityisen näkyvää palvelualoilla, mutta ulottuu myös useille muille sektoreille, kuten terveydenhuoltoon, pankkitoimintaan, vähittäiskauppaan ja julkiseen hallintoon.

Digitalisaation myötä on syntynyt uusia toimintamalleja, jotka ovat samanaikaisesti parantaneet palveluiden saavutettavuutta ja tehokkuutta [4][5]. Yksi ilmiön keskeisimmistä hyödyistä, ja ehkä jopa perimmäinen syy ilmiön syntymiseen, on sen mahdollistama tehokkuus. Digitaaliset palvelut mahdollistavat asiakkaille nopeamman ja sujuvamman asioinnin, mikä paitsi parantaa asiakaskokemusta lyhentämällä odotusaikoja, myös vähentää yritysten kustannuksia ihmistyötuntien tarpeen vähenyessä [5]. Esimerkiksi verkkopankkien ja mobiilisovellusten yleistymisen on antanut käyttäjille mahdollisuuden hoitaa pankkiasioitaan ajasta ja paikasta riippumatta perinteisten kivijalkakonttoreiden sijaan. Terveystieteissä digitaaliset ratkaisut, kuten etävastaanotot ja sähköiset reseptit, ovat helpottaneet hoitoprosesseja ja vähentäneet ruuhkia, sillä asiakkaiden yleisimmät asiointisyty voidaan käsitellä entistä tehokkaammin digitaalisesti. [6][7]

Samalla digitalisaatio on nostanut esiin kysymyksiä palveluiden käytön saavutettavuudesta ja mahdollisista haitoista. Yksi keskeisimmistä huolenaiheista on digitaalinen syrjäytyminen: tietyt käyttäjäryhmät, kuten ikääntyneet ja kieltä huolesti osaavat, voivat muita herkemmin jäädä digitaalisten palveluiden ulkopuolelle. [6][8][9] Tilannetta vaikeuttaa se, että digitaalisten palveluiden lisääntyessä perinteisten asiointikanavien saatavuus usein vähenee. Myös tietoturva ja yksityisyys ovat keskeisiä huolenaiheita, sillä digitaaliset palvelut keräävät ja käsittelevät suuria määriä käyttäjätietoja. [10][11] Tämä herättää kysymyksiä siitä, kuinka hyvin käyttäjien tietoja suojataan ja mitä tapahtuu, jos tietoturvaloukkauksia tapahtuu [11]. Digitalisaation vaikutukset eivät rajoitu vain teknisiin muutoksiin yritysten sisällä, vaan ne heijastuvat myös käyttäjien päivittäiseen elämään sekä yhteiskuntaan yleisesti. On huomattu, että käyttäjäkokemukset vaihtelevat suuresti eri ikäryhmien ja sosiaalisten taustojen mukaan [9][12][13]. Nuoremmat sukupolvet, jotka ovat kasvaneet digitaalisten teknologioiden keskellä, omaksuvat uusia palveluita ja teknologioita helposti. Ikääntyneemmät käyttäjät sen sijaan saattavat tarvita enemmän tukea digitaalisten palveluiden hyödyntämisessä ja kokea ne jopa vastenmielisenä [8][14]. Tämä voi pahimmillaan vaikuttaa heidän kykyynsä osallistua yhteiskuntaan tasa-arvoisesti, kun kyseessä on digitalisaation kaltainen laajamittaisesti näkyvä muutos.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan erilaisten palveluiden jatkuvasti käynnissä olevaa digitalisoitumista, ja sen tuomia hyötyjä ja haittoja erityisesti erilaisten loppukäyttäjien näkökulmasta. Tutkielmassa kiinnitetään erityishuomiota käyttäjäryhmiin kuten esimerkiksi vanhuksiin, jotka helposti jäävät liian pienelle huomiolle perinteisessä ohjelmistokehityksessä eikä digitalisaatio sen vuoksi palvele heitä läheskään yhtä hyvin kuin esimerkiksi nuorta, teknologian keskellä kasvanutta nuorta aikuista. Kuvattu lähestymistapa mahdollistaa monipuolisen tarkastelun digitalisaation vaikutuksista yhteiskuntaan ja sen ihmisiin, sekä paremman ymmärryksen siitä, miten erilaiset asiakkaat voidaan ottaa entistä paremmin huomioon digitaal-

listen palveluiden suunnittelussa unohtamatta kuitenkaan yritysten tarpeita. Tutkielman tavoitteena on luoda syvälinen ymmärrys digitalisaation vaikutuksista sekä tuoda esiin mahdollisia ratkaisuja, joilla voidaan parantaa digitaalisten palveluiden saavutettavuutta ja käytettävyyttä kaikille käyttäjille.

Tutkielma käsittelee seuraavia kysymyksiä:

1. Mitkä ovat digitalisaation keskeisimpiä hyötyjä, haittoja ja tulevaisuuden haasteita?
2. Miten erilaiset käyttäjäryhmät kokevat digitalisaation vaikutukset?
3. Miten digitaalisista palveluista voidaan tehdä saavutettavampia?

Tutkielma on luonteeltaan kartoittava kirjallisuuskatsaus. Tiedonhaku tutkielmaa varten suoritettiin loka-joulukuussa vuonna 2024. Tiedonhaku aloitettiin yhdistelemällä aiheeseen liittyviä yleisiä suomenkielisiä termejä erilaisiin hakulausekkeiksi tietokannoissa kuten IEEE, Web of Science sekä Google Scholar. Turun yliopiston kirjaston tarjoama tietokanta Volter oli myös arvokas resurssi niin tiedonhaussa, kuin myös tarjoamalla pääsyn muissa tietokannoissa muuten maksumuurin takana olevaan kirjallisuuteen. Aiheen monimuotoisuuden takia tiedonhakua suoritettiin myös tekoälyä hyödyntävissä hakukoneissa kuten Keenious, sekä jo löydettyjen artikkeleiden lähdeluettelosta, jotka tarjosivat hakutuloksia, jotka olisivat muuten jääneet todennäköisesti löytymättä perinteisten hakukenttien kömpelyyden vuoksi.

Haussa käytettiin termejä kuten 'digitalisaatio', 'digitaalinen' ja 'digitaalisuus' yhdistettynä hakutulosta tarkentaviin termeihin, kuten 'kokemus', 'saavutettavuus', 'asiakaspalvelu' sekä eri ikäisten käyttäjien kokemuksiin tähtääviin hakusanoihin kuten 'nuori', 'opiskelija', 'vanha' ja 'eläkeläinen'. Kävi nopeasti selväksi, että aiheesta löytyy vain vähän suomenkielistä kirjallisuutta, joten hakua oli järkevää laajentaa englanninkieliseen kirjallisuuteen käyttäen vastaavia hakumetodeita. Englanninkielistä kirjallisuutta aiheesta löytyi jo huomattavasti paremmin, ja alustavien hakujen

jälkeen haku jakautui kahdelle eri polulle tarvittavan tarkkuuden saavuttamiseksi ja tulosten päällekkäisyyden vähentämiseksi. Ensimmäinen hakutyyppi keskittyi digitalisaation aiheuttamiin muutoksiin eri palvelualoilla, sekä siitä aiheutuneisiin huoliin saavutettavuuden suhteen hakulausekkeilla kuten: *'(digitalisation OR "digital service") AND (accessibility OR inclusion OR exclusion)*. Toinen haku taas keskittyi erilaisten käyttäjien kokemuksiin hakulausekkeilla kuten *'(digital OR digitalisation) AND (young OR senior OR old) AND experience'*. Digitalisaatio on suhteellisen moderni ja nopeasti kehittyvä ilmiö, joten alkuperäisiä hakutuloksia rajattiin vuodesta 2015 eteenpäin.

Tutkielman ensimmäisessä osassa esitellään digitalisaation määritelmä ja viimeaikaisen kehityksen vaikutuksia eri palvelualoilla. Tämän jälkeen kirjallisuuskatsauksessa analysoidaan digitalisoitumisen hyötyjä ja haittoja, minkä jälkeen katse käännetään tulevaisuuteen. Tutkielma keskittyy tunnistamaan sekä tarjoamaan ratkaisuja haasteisiin, jotka yhteiskunta joutuu välttämättä kohtaamaan, jos ja kun digitalisaation kehitys jatkaa nykyisellä tavalla. Tutkielmassa tutustutaan samalla myös digitalisoitumisen uusimpiin muotoihin, kuten esimerkiksi tekoälypohjaisiin asiakaspalvelukanaviin sekä asiakaspalvelun uuteen hybridimalliin. Tämä auttaa ymmärtämään, miten hyötyjen lisäksi digitalisaatio synnyttää aina mukanaan myös uusia haasteita ja kysymyksiä, joihin palveluntarjoajien ja päättäjien on vastattava.

2 Teoreettinen viitekehys

Digitalisaatio (engl. *digitalisation*) on käsite, joka on viime vuosina vakiintunut osaksi arkeamme, ja jonka jokainen on varmasti kuullut mediassa ja yhteiskunnallisessa keskustelussa. Se on laaja ja moniulotteinen ilmiö, joka ei kuvaa pelkästään teknologista kehitystä, vaan myös vaikutuksia yhteiskuntaan, talouteen ja yksilöiden arkeen. Se on muutos, jossa perinteiset, usein analogiset prosessit ja palvelut siirtyvät digitaaliseen muotoon, mahdollistaen tehokkaamman ja joustavamman toiminnan. Tämä luku käsittelee digitalisaation käsitettä ja kehitysvaiheita.

2.1 Määritelmä

Heti aluksi on tärkeää erottaa erilaiset rinnakkaistermit toisistaan, sillä lähes kaikkien elektronista kanssakäyntiä kuvaavien käsitteiden edessä on nykyään etuliite 'digi'. Puhuttaessa digitalisaatiosta on erityisen tärkeää erottaa termit *digitalisaatio* sekä *digitointi* (engl. *digitisation*) toisistaan, sillä tämä tutkielma keskittyy nimenomaan digitalisaation tutkimiseen. *Digitalisaatio* kuvaa yhteiskunnallista muutosprosessia, jossa uusia teknologioita otetaan käyttöön eri yhteiskunnan osien toimesta [15]. Digitalisaatio kattaa siis kaiken teknologisista innovaatioista, kuten ohjelmistojen ja sovellusten kehittämisestä, laajempiin sosiaalisiin ja kulttuurillisiin muutoksiin, jotka liittyvät digitaalisten teknologioiden käyttöönottoon. Digitalisaatioon liittyy nykyään myös vahva kaupallinen ulottuvuus, joka keskittyy liikevaihdon kasvattamiseen uusien liiketoimintamallien ja palveluratkaisujen kautta digitaalisuuden

mahdollisuuksia hyödyntäen [4]. *Digitointi* taas viittaa fyysisen tiedon tai palveluiden muuttamiseen digitaaliseen muotoon teknisten menetelmien avulla, joihin tämä tutkielma ei syvenny. Esimerkiksi paperisten arkistojen skannaaminen sähköiseksi on digitointia, ja toimii sitä kautta yhtenä digitalisaation mahdollistajista.

Digitalisaatiota on tutkittu jo kymmeniä vuosia [15], mutta sen nopea kehitys ja laaja-alaisuus takaavat, että uusia tutkimuskohteita syntyy jatkuvasti. Yritykset ovat olleet keskeisessä roolissa digitalisaation kehityksessä, ja ilman edistystä aktiivisesti ajavia yrityksiä [5] koko ilmiötä tuskin olisi olemassa. Ilman yritysten aktiivista työtä kohti digitaalista aikaa, erilaisten palveluiden digitalisoituminen olisi jäänyt huomattavasti vahvemmin valtiovetoiseksi prosessiksi. Valtiovetoisuus olisi hidastanut ilmiötä todella merkittävästi ja todennäköisesti luonut myös lukuisia ongelmia, kuten alaluvussa 4.1 käsiteltävä Hollannissa tapahtunut suunnitteluvirhe julkisessa ohjelmistossa, joka aiheutti haittaa kymmenille tuhansille ihmisille [1][16].

2.2 Taksitolpilta sovelluksiin

Digitalisaatio jaetaan usein kolmeen aaltoon, joista jokainen kuvaa merkittävää edistysaskelta digitalisaation historiassa [15]. Internetin nousu 1990-luvulla mullisti perusteellisesti viestintää, tiedon jakamista ja sitä kautta myös liiketoimintaa, kun yritykset alkoivat hiljalleen hahmottaa internetin tuomia lukemattomia mahdollisuuksia. Kyseinen vuosikymmen loi pohjan uudenlaisten digitaalisten palveluiden, kuten verkkokaupan ja myöhemmin myös sosiaalisen median syntymiselle. Tätä aikakautta kutsutaan toiseksi digitalisaation kolmesta suuresta aallosta [15]. Sitä edeltänyt ensimmäinen aalto keskittyi lähinnä digitointiin ja digitalisaation mahdollistavaan teknologiaan, eikä liity suoraan tämän tutkielman rajaukseen.

Tultaessa 2000-luvulle ja samalla myös digitalisaation kolmanteen aaltoon, varsinkin älypuhelimien saapuminen markkinoille toi digitaaliset palvelut lähemmäs ihmisten ja yritysten arkea sekä raivasi tietä tulevalle kehitykselle. Erilaisten digi-

taalien teknologioiden massa-adoptoinnin myötä syntyi tarve myös datan keräämiselle ja varsinkin sen analysoinnille [17]. Datan analysoinnin huomattiin nopeasti olevan kätevinä käyttäen digitaalisia työkaluja, joka vain kiihdytti niiden kehitystä. Voidaan siis sanoa, että digitalisaation kehitys ruokkii itseään lumipalloefektin tavoin.

Tuotteiden ja palveluiden ostamisesta internetistä on tullut viime vuosina lähes välttämätön osa ihmisten arkea. Yhtenä tämän muutoksen suurimmista seurauksista pidetään usein alustatalouden nousua. Uusia digitaalisia alustoja käyttävät yritykset kuten Uber ovat mullistaneet perinteisiä palvelumalleja ja luoneet uusia tapoja käyttää ja jakaa resursseja [18]. Tällä hetkellä käynnissä oleva palvelualojen mullistus ei ole loppumassa ainakaan pian, sillä vain muutamia vuosia sitten Uberin toimesta sovelluksiin viety taksiliiketoiminta pyrkii jo nyt seuraavaan suureen mullistukseensa yritysten kuten Waymo johdolla. Waymo tarjoaa perinteisten taksien sijaan palvelua, joka kuljettaa asiakkaita määränpäähänsä itsejävillä autoilla täysin itsenäisesti ilman kuljettajaa. Tällaista muutosta on luonnehdittu myös digitalisaation neljänneksi aalloksi [19], jonka keskeisimpiä teemoja ovat kuvaillun kaltaisen automaation lisääntyminen.

Aiemmin kuvattu kehitys ei olisi mahdollista ilman tiettyjä avaintekijöitä, vaan digitalisaation kehitystä on tukenut joukko keskeisiä teknologisia ja taloudellisia tekijöitä. Yksi tärkeimmistä on Gordon Mooren esittämä Mooren laki [20, s. 72]. Moore esitti vuonna 1965 ajatuksen, jonka mukaan transistorien määrä edullisissa mikropiireissä kaksinkertaistuu noin kahden vuoden välein kustannusten pysyessä ennallaan. Kyseinen oivallus todettiin digitalisaation kahden ensimmäisen aallon aikana oikeaksi ja transistorien määrän on todetty kasvavan oikeastaan vielä Mooren näkemystäkin nopeammin [20, s. 73], jolloin siitä muodostui nykyään tunnettu Mooren laki. Mooren lain mukainen tehokkuuden kasvaminen yhdistettynä teknologioiden kasvavaan helppokäyttöisyyteen sekä laskevaan hintaan [21][22] loivat reseptin di-

gitalisaation kolmannen aallon innovaatioille, joista myöhemmin kehittyi hiljattain käynnistynyt digitalisaation neljäs aalto.

3 Palveluiden digitalisaation vaikutukset

Digitalisaation vaikutukset koskevat nykyään lähes jokaista yhteiskunnan osaluuetta, ja sen merkitys on kasvanut erityisesti palvelualoilla. Vaikka digitalisaatio tuo mukanaan merkittäviä hyötyjä, se on luonut myös haasteita, jotka voivat vaikeuttaa palveluiden käyttöä ja hidastaa niiden laajempaa käyttöönottoa. Tämä luku käsittelee digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia, kuten tehokkuutta ja säävutettavuutta, sekä sen tuomia haasteita, kuten digitaalista syrjäytymistä ja tietoturvariskejä.

Alla oleva taulukko 3.1 tarjoaa yleiskatsauksen digitalisaation tärkeimmistä hyödyistä ja niihin liittyvistä käytännön vaikutuksista. Taulukossa on myös viitteet, joista löytyy lisätietoa kunkin hyödyn taustalta. Näitä hyötyjä käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Taulukko 3.1: Digitalisaation tärkeimmät hyödyt

Hyöty	Kuvaus	Lisätietoa
Tehokkuus	Kustannussäästöt, prosessien nopeutuminen ja automatisointi.	[4], [5], [23], [24]
Saavutettavuus	Palveluiden saatavuuden paraneminen sijainnista ja ajasta riippumatta (esim. terveydenhuolto).	[4], [6], [7]
Parempi asiakaskokemus	Yksilöllinen räätälöinti, nopeampi reagointi ja joustavampi palvelu.	[5], [6], [7]

3.1 Hyödyt

Viihteeseen ja kommunikaatioon keskittyvät digitaaliset palvelut, kuten pelit sekä kommunikaatiovälineet, voivat tuntuvasti parantaa käyttäjien hyvinvointia kokonaisvaltaisesti niin henkisesti, fyysisesti kuin sosiaalisestikin [2][14][25]. Digitalisaation mahdollisuudet eivät kuitenkaan rajoitu vain yksilöihin, vaan ne koskettavat myös yrityksiä ja valtiota. Tämän takia on olennaista tarkastella ilmiön mahdollistamia hyötyjä laaja-alaisesti ja kaikkien toimijoiden näkökulmasta.

3.1.1 Tehokkuus ja kustannussäästöt

Yksi suurimmista ajureista digitalisaation nopealle laajentumiselle on yritysten jatkuvasti tavoittelemat tehokkuushyödyt. Vuoden 2024 syksyllä julkaistussa artikkelissa todetaan digitalisaation mahdollistaman tehokkuuden vaikuttavan merkittävästi 27:n tutkitun EU-maan talouskasvuun [23]. Suomalaisissa yrityksissä ollaan ymmärretty tämä hyvin, kuten vuonna 2018 suomalaisessa noin 10 000 ihmisen

yrittäjien toteutettu kyselytutkimus osoittaa [4]. Tutkimuksen kohdeyritys oli panostanut vahvasti asiakaspalvelun digitalisointiin, ja tutkimus keskittyi arvioimaan siitä johtuvia vaikutuksia. Kaikki tutkimuksen haastatellut henkilöt olivat avainasemassa yrityksen päätöksenteossa, ja he olivat yksimielisiä vastauksissaan siitä, että muutoksen ovat aiheuttaneet 'erilaiset taloudelliset tekijät' sekä kilpailullisten hyötyjen tavoittelu.

Nämä havainnot tukevat hyvin myös vuonna 2020 rekoilla kulkevaan rahtiliikenteeseen kohdistettua tutkimusta, jossa useamman vuoden pituisen tutkimusjakson aikana digitalisaation todistettiin mahdollistavan huomattavia tehokkuushyötyjä. Vaikka mittauksien mukaan tuottavuus putoaakin hieman digitaalisten ratkaisujen implementointivaiheessa, johtuen pääosin muutoksista koulutuksessa ja toimintatavoissa, muutos on silti kannattavaa pitkässä juoksussa [24]. Myös merkittävä osa suomalaisessa yrityksessä toteutetun tutkimuksen [4] vastaajista oli myös sitä mieltä, että asiakaspalvelun digitalisoinnilla on ollut positiivinen vaikutus heidän omaan työhönsä, koska se vapauttaa heidän aikaansa muihin tehtäviin tai ainakin helpottaa muita jäljelle jääviä tehtäviä.

Digitaalisten ratkaisuiden tarjoamat hyödyt eivät kuitenkaan rajaudu vain yrityksen sisäisiin prosesseihin, vaan ne voivat näkyä myös suoraan asiakkaiden suuntaan. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii erään brasilialaisen pankin tapaus, jossa asiakkaat olivat hyvin tyytyväisiä asiakaspalvelun tueksi lisätyn tekoälyä hyödyntävän chatbotin toimintaan. Chatbot sai asiakkailta hyvin korkeita arvosanoja (70 % arvioista 4 tai 5 tähteä viidestä), ja onnistui samalla tehostamaan pankin uusasiakashankintaa sekä asiakaskontaktien ratkaisuprosenttia jopa tuhansilla prosenteilla [5]. Tällaisten muutosten kautta yritysten on mahdollista saavuttaa huomattavakin kustannussäästöjä digitalisaation voimin. Samat kannustimet vaikuttavat luonnollisesti myös valtioihin, jotka ovat viime vuosina ajaneetkin entistä vahvemmin julkisten palveluiden digitalisointia. [1][6]

3.1.2 Saavutettavuus ja asiakaskokemus

Digitaalisten palvelualustojen yleistymisen myötä ihmiset voivat saada palveluja nopeammin ja helpommin kuin koskaan aikaisemmin riippumatta siitä, missä he fyysisesti ovat. Tämä on huomattu erityisesti terveydenhuoltoalalla, jossa etävastaanotot ja sähköiset reseptit ovat merkittävästi helpottaneet sekä nopeuttaneet potilaiden pääsyä hoitoon [6][7] ja parantaneet sitä kautta myös terveyspalveluiden saavutettavuutta. Tästä on huomattavaa hyötyä maaseudulla ja muualla syrjäseuduilla asuville, missä fyysiseen hoitokeskukseen hakeutumisen kustannukset voivat kasvaa korkeiksi jo pelkästään matkakulujen myötä. Tätä kautta palveluiden digitaalisuus on lisännyt terveydenhuollon saavutettavuutta ja vapauttaa lisää henkilökuntaa palvelemaan fyysisissä toimipisteissä asioivia asiakkaita, säästäen samalla myös perinteisissä asiointikanavissa asioiden asiakkaiden aikaa. Vuonna 2023 julkaistu artikkeli [7] jopa ennakoi, että tulevaisuudessa asiakkailta olisi mahdollisuus valita terveyspalvelujen tarjoajansa täysin palvelutason ja osaamisen perusteella riippumatta lainkaan niiden maantieteellisestä sijainnista, jopa maailmanlaajuisella tasolla. Tämä tarkoittaisi kilpailun kansainvälistymistä tällä hetkellä ainakin jossain määrin maantieteelliseen sijaintiin perustuvalla terveydenhuoltoalalla, joka tulisi nostamaan palveluiden laatua sekä laskemaan hintoja, kuten kilpailulla on yleisesti tapana.

Saavutettavuuden ja tehokkuuden lisäksi, digitalisaatio mahdollistaa myös palveluiden henkilökohtaisemman räätälöinnin. Analysoimalla käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä tekoälyn ja viime vuosina nopeasti kehittyneen koneoppimisen avulla, palveluntarjoajat voivat tarjota asiakkaalle asiakaslähtöisiä ratkaisuja vaikkapa suoraan mobiilisovelluksessa. Aikaa säästävät palvelut parantavat asiakaskokemusta ja sitä kautta myös palvelukokemusta samalla, kun ne voivat kontekstista riippuen myös parantaa yrityksen myyntiä [4]. Palveluiden ja niiden mainonnan kohdistaminen suoraan yksittäisen asiakkaan tarpeisiin on yrityksissä tavoitehakuisen kehityksen kohteena jo nyt, mutta uusia tapoja palvella asiakkaita entistä paremmin ke-

hitetään jatkuvasti. Genomics-niminen yritys kehittää parhaillaan konseptia, jonka avulla lääkkeitä voitaisiin jatkossa valmistaa suoraan asiakkaan geeniprofilin mukaisesti [7]. Tällaisilla yksilöön keskittyvillä innovaatioilla on jatkossa potentiaalia mullistaa valtavia toimialoja, kuten tässä tapauksessa lääkkeiden valmistus. Samoja innovaatioita voidaan mahdollisuuksien mukaan jalostaa myös muille toimialoille, kuten esimerkiksi ruuanvalmistukseen.

3.2 Haitat

Kuten jokaisen muutoksen luonteeseen kuuluu, digitalisaatio on tuonut mukanaan myös haittoja. Osa haitoista, kuten uusien digitaalisten palveluiden tietoturvaohat, ovat olleet selvillä jo digitalisaation alkuaajoista lähtien, kun taas osaan olemme havahduneet vasta viime vuosina. Digitalisaation tuomia haittoja ei voida sivuuttaa, sillä ne voivat vaikuttaa merkittävästi sekä yksilöiden että yhteiskunnan hyvinvointiin.

Alla oleva taulukko 3.2 tarjoaa yleiskatsauksen digitalisaation näkyvimmistä haittoista ja niiden merkittävimmistä seurauksista. Taulukossa on myös viitteet, joista löytyy lisätietoa kunkin aiheen taustalta. Näitä haittoja käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Taulukko 3.2: Digitalisaation merkittävimmät haitat

Haitta	Kuvaus	Lisätietoa
Tietoturvariskit	Kasvava määrä henkilötietoja verkossa, kyberuhat, tietovuodot ja identiteettivarkaudet.	[10], [11], [26]
Digitaalinen syrjäytyminen	Matalan digitaalisen kompetenssin omaavien tai muuten teknologioita välttelevien henkilöiden syrjäytyminen palveluista.	[1], [8], [12], [13], [22]
Yksityisyysongelmat	Asiakkaiden datan käyttöön liittyvät eettiset ongelmat, tiedonhallinnan epäselvyydet.	[10], [11], [22]

3.2.1 Tietoturva ja yksityisyys

Digitalisaation myötä henkilökohtaisen datan keräämisestä on tullut keskeinen osa monien palveluiden toimintaa. Kude [10] mainitsee tutkimuksessaan, että jo vuonna 2010 ennustettiin yrityksissä kerättyjen asiakastietojen määrän nousevan 650 prosentilla seuraavan viiden vuoden aikana, ja digitalisaatio ilmiönä on vain jatkanut kiihtymistään sen jälkeenkin. Henkilötietojen kerääminen on usein täysin perusteltua ja tukee aiemmin käsiteltyjä digitaalisten palveluiden hyötyjä niin asiakkaan kuin yrityksenkin kannalta, mutta tämä kehitys on kuitenkin osaltaan johtanut myös yksityisyydensuojan heikkenemiseen [10]. Monet käyttäjät eivät tiedosta, kuinka laajasti heidän tietojaan kerätään ja hyödynnetään kaupallisiin tai muihin mahdollisesti käyttäjälle haitallisiin tarkoituksiin.

Kun yhä suurempi osa palveluista toimii verkossa ja sisältää henkilökohtaisia tietoja, luontaisesti myös hyökkääjiä houkuttelevat haavoittuvuudet lisääntyvät [10][11]. Tietoturvaan ja sen kehittämiseen ollaan kiinnitetty huomiota jo pitkään, mutta järjestelmien nopea kehitys jättää edelleen harmillisen usein aukkoja, joita potentiaaliset hyökkääjät kykenevät hyödyntämään. Vaikka yksittäisten järjestelmien turvallisuus on paremmalla tasolla kuin koskaan, kokonaisuutena nopeasti lisääntyvät digitaaliset palvelut tarjoavat erinomaisia mahdollisuuksia varsinkin taloudellisia motiiveja omaaville hyökkääjille, kun arvokkaan tiedon määrä lisääntyy samanaikaisesti kun turvallisuusaukkoja esiintyy useammin [11, s. 295].

Tietomurrot, identiteettivarkaudet ja haittaohjelmat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa yksityishenkilöille ja yrityksille. Monessa tapauksessa vahingot saattavat tarkoittaa pahimmillaan koko omaisuuden menetystä, kuten Targetin ja Home Depotin tapauksissa olisi voinut käydä vuonna vuonna 2014 [10]. Kude kertoo, että molempien yritysten maksujärjestelmiin oli onnistuttu asentamaan haittaohjelma, joka tallensi jokaisen asiakkaan luottokorttitiedot maksun yhteydessä. Jos tämän tason hyökkäyksiä pääsee tapahtumaan Targetin kokoisissa miljardiyrityksissä, niin suurien haittavaikutusten lisäksi luottamus koko digitaalista järjestelmää kohtaan voi horjua [22] ellei ongelmia saada ratkaistua nopeasti ja vahinkoja korvattua, kuten mainituissa tapauksissa onneksi toimittiinkin.

Tällaisten laaja-alaisten hyökkäysten vuoksi tietoturvariskien uhka ei kohdistu ainoastaan henkilöiden ja yritysten yksityisyyteen, vaan isommassa kuvassa myös talouteen ja julkiseen turvallisuuteen. Digitaalisten palveluiden kaatuminen tai manipulointi voi pahimmassa tapauksessa johtaa laajoihin häiriöihin kriittisessä infrastruktuurissa, kuten terveydenhuollossa tai energiasektorilla. Tietoturva on siis olennainen huolenaihe jopa kansallisen turvallisuuden tasolla.

3.2.2 Digitaalinen syrjäytyminen

Toinen digitalisaation merkittävimmistä ongelmista on digitaalinen syrjäytyminen. Digitaalinen syrjäytyminen tarkoittaa, että jollain yksilöllä tai väestöryhmällä on epätasa-arvoinen pääsy digitaalisiin palveluihin, ja sitä kautta usein myös yhteiskunnan toimintoihin [8]. Tämä ilmiö näkyy kehittyneissä maissa usein voimakkaimmin ikääntyneiden, vähävaraisten tai maahanmuuttajien keskuudessa, joilla ei ole taitoa tai halua käyttää nopeasti kehittyviä digitaalisia palveluita [13], kun taas kehitysmaissa kyse on useammin mahdollisuuksista ylipäättään käyttää digitaalisia laitteita. Kehittyneissä maissa korostuva taito käyttää digitaalisia palveluita, eli digitaalinen kompetenssi, määritellään Rosen toimesta seuraavalla tavalla vapaasti suomennettuna: ”Digitaalinen kompetenssi on tietoa, taitoa, kykyä, asennetta ja tietoisuutta jota vaaditaan tietojärjestelmien tai digitaalisen median käyttämiseen eettisellä, vastuullisella ja tarkoituksenmukaisella tavalla” [8]. Yleisesti heikentymistä digitaalisten palveluiden käytössä on havaittavissa jo 27-vuotiaista lähtien, ja kyky käyttää uusia teknologioita todistetusti heikkenee iän myötä [12]. Riski digitaaliselle syrjäytymiselle on todellinen, sillä Suomessa neljäsosa yli 65-vuotiaista ei ole koskaan edes käyttänyt internetiä. Tulos on todella yllättävä ottaen huomioon, että vuonna 2022 Suomi sijoittui ensimmäiseksi Euroopan maiden digitalisaatiota mittaavassa vertailussa, ja oli kärkijoukossa lähes kaikissa kategorioissa, joista yksi oli nimenomaan ikääntyneiden digiosaaminen [3][13].

Digitaalinen syrjäytyminen aiheuttaa monessa tapauksessa palveluiden saavutettavuuden heikentymistä organisaatioiden siirtäessä jatkuvasti toimintaansa digitaalisiin ympäristöihin, alaluvussa 3.1.1 käsitellyistä syistä. Tämä muutos saattaa jättää teknologioista jo valmiiksi vieraantuneet ryhmät jopa kokonaan ilman kriittisiä palveluita, kuten terveydenhuoltoa tai pankkipalveluita [1]. Vaikka muutos koetaan tutkitusti usein kyseisten ihmisryhmien keskuudessa positiiviseksi, he myös tunnistavat jäävänsä jälkeen kehityksestä, kuten vastaukset Rosen toteutta-

maan tutkimukseen Ruotsissa vuonna 2020 osoittavat [8, s. 157]. Monet vastaajista kokivat jäävänsä yhteiskunnan ulkopuolelle digitaalisen osaamattomuutensa vuoksi, ja että jatkuva digitalisaatio heikentää heidän kykyään osallistua yhteiskuntaan sillä oletus on, että kaikki omistavat tietokoneen ja sitä osataan käyttää lähes täydellisellä tasolla. Tämä oletus näkyy erityisesti yhteiskunnassa siinä, kuinka tarpeellisia ja osittain jopa pakollisia digitaalisista tunnistautumismittareista on tullut. Esimerkiksi toimivien pankkitunnusten puuttuminen voi johtaa suuriinkin ongelmiin erilaisten yhteiskunnan palveluiden käytössä, kuten Norjassa on huomattu uuden ”Digitaaliset palvelut ensisijalle” -lähestymistavan myötä [6][13].

Digitaalinen syrjäytyminen saattaa johtaa lisäksi perinteiseen, usein myös laajempi-alaisempaan syrjäytymiseen, sillä ikääntyneet vastaajat kokivat, että he eivät kykene kommunikoimaan jälkikasvunsa kanssa heidän käyttämillään teknologioilla [8, s. 158]. Digitaalisesti syrjäytyneet ihmisryhmät ovat myös muita alttiimpia huijauksille ja aiemmin alaluvussa 3.2.1 kuvatuille tietoturvahille matalamman digilukutaidon ja yleisesti heikentyneemmän hahmotuskyvyn takia [22].

4 Tulevaisuudessa ratkaistavat haasteet

Vaikka digitalisaatio on tuonut mukanaan lukuisia hyötyjä ja samalla synnyttänyt joitain pysyviäkin haittoja, on olemassa joukko ongelmia, jotka voidaan tulevaisuudessa ratkaista päämäärätietoisella suunnittelulla ja oikeanlaisella toteuttamisella. Näitä haasteita syntyy useimmiten palveluiden suunnitteluvaiheessa, esimerkiksi vääränlaisten ennakko-oletusten vuoksi, teknisten ja lainsäädännöllisten rajoitusten takia tai samanaikaisesti tarjolla olevien fyysisten ja digitaalisten palveluiden välistä tasapainoa etsiessä. Tässä luvussa tarkastellaan digitalisaation keskeisiä haasteita, jotka voivat pahimmillaan johtaa kuvatus kaltaisiin katastrofeihin, sekä niiden mahdollisia ratkaisuja.

4.1 Ennakko-oletukset järjestelmäsuunnittelussa

Vilpponen esitti asian artikkelissaan erinomaisesti. Digitalisaatio on sosiaalinen prosessi, jonka takia digitaalisten palveluiden pätevä suunnittelu on äärimmäisen vaikeaa [13]. Varsinkin julkisella puolella digitaalisten palveluiden tilaajat ja suunnittelijat ovat usein työntekijöitä, joilla on vain vähän käytännön ymmärrystä järjestelmän varsinaisten loppukäyttäjien arjesta. Tästä johtuen järjestelmälle asetettujen vaatimusten ja tarpeiden määrittelyssä voi tapahtua helposti virheitä, sillä asiantuntijoidenkin on välillä vaikeaa pysyä ajan tasalla alan nopeammin ke-

hityksen vuoksi [13]. Tämän lisäksi projektit pyritään luonnollisesti toteuttamaan mahdollisimman halvalla, joka kannustaa kierrättämään osia toisista järjestelmistä tai rakentamaan vanhojen, jo valmiiksi toimimattomien järjestelmien päälle uuden ja toimivan, mutta usein myös kalliin kokonaisuuden rakentamisen sijaan [13]. Jo valmiiksi toimimattomien järjestelmien päälle rakentaminen pahentaa entisestään järjestelmien välistä kommunikointiongelmia, ja ongelman laajuus kasvaa helposti moninkertaiseksi, mikäli keskenään kommunikoivien järjestelmien määrä kasvaa tai järjestelmille suunnitellaan kansainvälistä laajentumista. Lopputuloksena syntyy järjestelmiä kuten jo surullisenkuuluisaksikin luonnehdittu Apotti, Helsingin kaupungin uusi sosiaali- ja terveydenhuollon tieto- ja toiminnanohjausjärjestelmä, joka yhdistää sosiaali- ja terveydenhuollon tiedot yhteen ja samaan järjestelmään. Apotti saavutti Suomessa laajaa kansallista huomiota, kun se otettiin vihdoin käyttöön satoja miljoonia ylittyneen budjetin ja vuosia myöhästyneen aikataulun jälkeen laajasti puutteellisena, joka aiheutti yli 600 lääkärin allekirjoittaman vetoituksen järjestelmän käyttökelvottomuudesta ja turvattomuudesta [27][26]. Vaikka esimerkkinä digitaalisten palveluiden suunnittelun haasteista käytettiin nyt julkista projektia, digitalisaation haasteet koskettavat yhtä lailla myös yksityisten palveluiden tuottajia.

Kuten Ranchordas ja Scercella totesivat, digitaalisten palveluiden suunnittelussa lähtökohtana on lähes aina käyttäjä, joka ymmärtää palveluiden logiikkaa sekä niiden takana olevia lakipykäliä ainakin yleisellä tasolla, ja omaa tarvittavat teknologiset resurssit palveluiden käyttämiseen [1, s. 44]. Todellisuudessa käyttäjät eivät kuitenkaan aina vastaa tätä oletusta, mikä johtaa valtaviin haasteisiin palveluiden käytettävyydessä ja saavutettavuudessa. Pahimmillaan vääränlaiset ennakko-oletukset järjestelmän käyttäjistä voivat johtaa vastaavanlaisiin tilanteisiin kuten Hollannissa, joka päättyi maan hallituksen kaatumiseen vuonna 2021. Hollanti oli ottanut käyttöön järjestelmän, joka vuosina 2005 - 2019 syytti yhteensä noin 26 000 vanhempaa

petollisesta toiminnasta lapsilisiin liittyen. Monissa tapauksissa syytökset johtivat perusteettomiin takaisinperintöihin, joka ajoi tuhansia jo valmiiksi heikossa taloudellisessa asemassa olleita perheitä konkurssiin tai jopa kodittomaksi. Yli puolet syytetyistä olivat joko maahanmuuttajataustaisia tai heidän kykynsä käyttää digitaalisia palveluita oli muuten heikentynyt, joka johti väärin täytettyihin hakemuksiin sekä virheisiin digitaalisessa hakuprosessissa, joiden takia järjestelmä tulkitsi heidät mahdollisen petoksen yrittäjiksi. Kun asia vihdoinkin selvisi vuonna 2021, Hollannin hallitus joutui eroamaan ja pääministeri pyysi julkisesti anteeksi viattomien ihmisten elämien pilaamista [1, s. 7][16]. Kyseinen tapaus toi maailmanlaajuisia huomiota erilaisten järjestelmien rasistisiin tai syrjiviin ennakkooletuksiin, jotka vahvistavat sosioekonomisia eroja ihmisten välillä sekä pakottavat jo valmiiksi haavoittuvaisessa asemassa olevia ihmisiä entistä syvemmälle yhteiskunnan marginaaleihin [6]. Lukuihin järjestelmiin sekä esimerkiksi tekoälyalgoritmien koulutusmateriaaleihin tehtiin muutoksia skandaalin jälkeen, jotta ne huomioisivat luvun alussa kuvatuista esimerkkikäyttäjistä poikkeavat ihmiset paremmin [16].

Digitaalisten palveluiden saavutettavuus ei rajaudu pelkästään tarkasteltavan palvelun käyttöliittymän helppokäyttöisyyteen, vaan myös palvelun käyttöön liittyviin ennakkovaatimuksiin kuten käyttäjien digitaaliseen kompetenssiin, jota käsiteltiin alaluvussa 3.2.2. Kaijanen ja Stenberg [28] esittävät neljä konkreettista keinoa digitaalisten palveluiden saavutettavuuden parantamiseksi, joita noudattamalla palveluntarjoajat voivat helpottaa digitaalisten palveluiden käyttöönottoa loppukäyttäjille sekä parantaa palveluidensa käyttäjäkokemusta. Ensimmäinen ja toivottavasti myös ilmiselvin keino, on tunnistaa palvelun käyttäjistä mahdollisesti haavoittuvaiset ryhmät, ja ottaa heidät aktiivisemmin mukaan järjestelmän suunnitteluun. Artikkelin peräänkuuluttaa matalan kynnyksen ammattiapua, jota pitäisi olla helpommin saatavilla teknisten ratkaisujen kanssa toimiessa tai niitä ostaessa. Digitaalisten ratkaisujen tulisi myös olla mahdollisimman edullinen, tai jopa ilmainen

vaihtoehto saatavilla oleville fyysisille palvelulle. Viimeiseksi artikkeli esittää, että palvelun helppokäyttöisyyttä olisi hyvä jopa erikseen mainostaa, jotta heikommät lähtökohdat omaava kuluttaja ei automaattisesti tyrmää ajatusta digitaalisista vaihtoehtoista nykyisille palveluille. Lisäksi Kaijanen ja Stenberg myös huomauttavat, että mahdollisuus kasvokkain asiointiin tulisi säilyttää mahdollisimman pitkään digitaalisten palveluiden käyttöönoton rinnalla mahdollisimman suuren käyttäjäjoukon tavoittamiseksi [28].

Ranchordas ja Scarcella esittävät myös erinomaisen ehdotuksen automaation käytöstä esimerkiksi lomakkeiden täyttämässä, joka vähentää virheiden mahdollisuutta, kun manuaalinen kirjoittaminen vähenee minimiin ja mahdollisimman suuri osa täyttäjän tiedoista siirtyy lomakkeelle automaattisesti [1]. Tällaisilla ratkaisuilla on huomattavaa potentiaalia helpottaa tietojen syöttöä ja minimoida virheitä, mutta kehittäjien tulisi kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että lomakkeet ja muut automaatioon perustuvat työkalut ovat riittävän intuitiivisia ja helposti omaksuttavia monenlaisille käyttäjille, myös silloin kun automaatio tekee jonkin virheen. Helppoutteen sokeasti pyrkivät automaatiota hyödyntävät ratkaisut voivat nopeasti kääntyä alkuperäistä tarkoitustaan vastaan, jos käyttäjä joutuu taistelemaan väärillä tiedoilla esitetyjen lomakekenttien kanssa, jotka voivat myöhemmin aiheuttaa vieläkin suurempia ongelmia lomakkeen käsittelyvaiheessa.

4.2 Fyysisten ja digitaalisten palveluiden rinnakkaisuus

Kaikki virheet eivät suinkaan synny järjestelmien suunnitteluvaiheessa tai kohdistu suoraan niiden käyttäjiin, vaan esiin nousee usein myös ongelmia, jotka realisoituvat vasta, kun järjestelmää otetaan käyttöön yritysten päivittäisessä toiminnassa. Tällaisia haasteita esiintyy erityisesti silloin, kun organisaatiot tarjoavat samanaikaisesti sekä fyysisiä että digitaalisia palveluita. Tutkimukset osoittavat, että juuri fyysiset palvelukohtaamiset ovat yrityksen maineen kannalta äärimmäisen tärkeitä totuuden hetkiä, joissa asiakkaat muodostavat lähtemättömän vaikutelman yrityksestä [4]. Ei siis mikään ihme, että myös Kaijanen ja Stenberg tunnistavat niiden tärkeyden [28]. Esimerkiksi vakuutuslalla, joka on ainakin Suomessa siirtynyt pitkälti verkkopalveluihin, kohdataan edelleen paljon asiakkaita, jotka haluavat ja myös tarvitsevat perinteisiä konttoripalveluita. Toisaalta, tällaisen kaksoisjärjestelmän ylläpitäminen voi helposti johtaa ristiriitoihin asiakaskokemuksessa ja haasteisiin resurssien kohdentamisessa, varsinkin jos digitaalisiin palveluihin eksyy virheellistä tai ristiriitaista tietoa verrattuna fyysisten toimipisteiden käytäntöihin. Kaksoisjärjestelmän ylläpitäminen voi pahimmillaan aiheuttaa suuriakin kustannuksia yritykselle sekä ongelmia palvelun yhtenäisyydessä ja asiakaskokemuksessa, jos sitä ei suunnitella ja toteuteta huolellisesti [6].

Toteutustavan valinta riippuu täysin kohdeyrityksestä ja sen asiakaskunnasta. Oikean ratkaisun löytäminen tapahtuu usein vasta asiakaspalautteiden perusteella tehtyjen korjausliikkeiden jälkeen, mutta on olemassa selkeitä toimintatapoja, joilla yritykset voivat parantaa mahdollisuuksiaan onnistua digitaalisen muutoksen toteuttamisessa. Yksi toimiva ratkaisu on laatia etukäteen strategia, joka on erityisesti suunniteltu siirtymävaihetta varten. Toimivassa siirtymästrategiassa digitaalisten palveluiden ominaisuuksia otetaan käyttöön toimintaympäristön vaatimukset

huomioivalla tahdilla ja harkitulla tavalla, mahdollistaen paremman tiedotuksen ja opastuksen asiakkaille. Toimiva siirtymästrategia myös tarjoaa yritykselle mahdollisuuden huolellisempaan järjestelmäkehitykseen, jolla voidaan välttyä alaluvussa 4.1 kuvatuilta ongelmilta. Siirtymästrategia antaa asiakkaille mahdollisuuden tutustua uusiin digitaalisiin palveluihin ja totutella niiden toimintaan perinteisten palvelukanavien rinnalla sen sijaan, että heille annettaisiin kerralla taas yksi uusi sovellus lisää täynnä ominaisuuksia, joita moni käyttäjä ei omien kiireidensä takia ehdi [9, s. 1716] tai edes halua ottaa käyttöön mahdollisen aikaisempien negatiivisten kokemusten takia [22]. Tämän takia palveluntarjoajien tulisi myös Kemppaisen ja Hoffmannin mielestä panostaa siirtymävaiheessa erityisen vahvasti viestintään ja koulutukseen, jotta asiakkaille voidaan tarjota mahdollisimman saumaton siirtymä digitaalisten palveluiden käyttöön, jotka hyödyttävät lopulta kaikkia [2][6].

Tällaisten hybridimallien oikeanlainen toteutus, jossa digitaaliset ja fyysiset palvelut täydentävät vastakkainasettelun sijaan, tulee olemaan jatkossa entistäkin tärkeämpää, kun fyysiset palvelukohtaamiset vähenevät digitaalisten palveluiden lisääntyessä. Lisäksi yritykset innovoivat jatkuvasti uusia tapoja kohdata asiakkaita asiakaspalvelubottien sekä tekoälyä hyödyntävien automaattiratkaisujen avulla, ja ovat myös onnistuneet siinä hyvällä menestyksellä, josta erinomaisena esimerkkinä toimii aikaisemminkin mainittu brasilialaispankin tapaus [4][5], jota käsiteltiin tarkemmin alaluvussa 3.1.1.

4.3 Lainsäädäntö ja järjestelmien eettisyys

Sääntely on tärkeää, ja monien asiantuntijoiden mielestä jopa välttämätöntä järjestelmissä olevien tietojen suojaamiseksi virheiltä sekä tahoilta, joille tieto ei kuulu. Edellisessä alaluvussa 4.2 kuvatuista haasteista syytetään usein lainsäädäntöä tai muuta järjestelmiin liittyvää säätelyä, jonka on asettanut joko Euroopan Unioni (engl. *European Union, EU*) tai Suomen valtio [13], ja joiden ensisijainen tarkoitus on suojella ihmisten tietoja. Esimerkiksi EU:n tietosuoja-asetus¹ asettaa tiukkoja vaatimuksia henkilötietojen keräämiselle ja käsittelylle, mikä voi vaikeuttaa innovatiivisten palveluiden kehittämistä tai monimutkaistaa niiden käyttöönottoa. Eri-tyisen tarkkaa säätely on aloilla, joissa käsitellään henkilö- tai terveystietoja. Näillä aloilla tietoturvan tuleekin olla huippuluokkaa mutta ei myöskään ole sattumaa, että keskenään toimimattomien järjestelmien ongelma tulee alati esille juuri terveydenhuollossa [27][26], missä esimerkiksi erilaisten potilasjärjestelmien välinen tiedonvaihto olisi tärkeää tehokkuushyötyjen saavuttamiseksi. Monet järjestelmät, kuten aiemmin alaluvussa 4.1 mainittu Apotti, vaativat muun muassa samojen tietojen syöttämistä tai niiden päivittämistä useaan kertaan, vaikka tieto olisi jo olemassa toisessa järjestelmässä, joka on täysin tehokkuustarkoituksen vastaista ja lisää virheiden mahdollisuutta. Terveystietojen ja muutenkin julkisen sektorin tapauksessa on kuitenkin huomattava, että järjestelmien ongelmat voivat liittyä myös muihin ohjelmistotuotannon haasteisiin, joita käsiteltiin myös aiemmin alaluvussa 4.1.

Toinen merkittävä ongelma liittyy datan käytön eettisyyteen. Kuten alaluvussa 3.2.1 todettiin, monet yritykset keräävät suuria määriä käyttäjätietoja, mutta niiden käyttöön liittyvät eettiset periaatteet eivät aina ole selkeitä. Nämä epäselvyydet voivat johtaa tilanteisiin, joissa käyttäjät hyväksyvät ehtoja, joita eivät ole edes lukee, tai heitä saatetaan manipuloida tietämättään esimerkiksi mainonnan keinoin. Lisäksi viime vuosina on otettu käyttöön myös tekoälyjärjestelmiä, jotka tarvitsevat

¹Euroopan Unionin yleinen tietosuoja-asetus, <https://gdpr.eu>

käyttäjien tietoja niin koulutusta kuin kaupallista analysointiakin varten. Tällaiset koulutusmateriaalien aineiston laajuuteen perustuvat järjestelmät voivat kuitenkin sisältää ennakkoluuloja ja vääristymiä, jotka pahimmillaan vahvistavat yhteiskunnallisia eriarvoisuuksia. Hyvä esimerkki tästä on alaluvussa 4.1 käsitelty Hollannin tapaus, jossa käyttäjien vääränlainen profilointi johti tuhansien ihmisten sosiaalituokien menetykseen [6][16].

Näiden esteiden ratkaisemiseksi on tärkeää kehittää joustavampaa lainsäädäntöä, joka tukee innovaatioita ja huomioi järjestelmien monimuotoisuuden sekä eri alojen erityisvaatimukset, mutta hoitaa kuitenkin perustehtävänsä käyttäjien oikeuksien suojelijana varsinkin kansainvälisellä tasolla. Hyvänä alkuna lainsäätäjät voisivat esimerkiksi luoda erityisiä puitteita kokeiluympäristöille, joissa uusia teknologioita voitaisiin testata rajoitetussa mittakaavassa ilman täysimittaista sääntelytaakkaa. Lisäksi kansainvälinen yhteistyö voisi auttaa harmonisoimaan sääntöjä eri maiden välillä, mikä raivaisi merkittäviä esteitä uusien palveluiden ja teknologian kehitykselle ja vauhdittaisi tietojärjestelmiä keskenään yhdistävien teknologioiden, kuten ohjelmointirajapintojen sekä pilvipalveluiden kehitystä. Organisaatioiden puolella tiivis yhteistyö teknologian toimittajien ja tilaavan organisaation toimijoiden välillä nousee entistä tärkeämpään asemaan, sillä jatkuvasti monimutkaistuvat järjestelmät vaativat entistä enemmän kommunikaatiota kehitysvaiheessa sekä laajempaa käyttöönottokoulutusta järjestelmiä sisäänaajettaessa.

4.4 Keskeisten haasteiden koonti ja ratkaisuehdotukset

Edellä käsitellyt haasteet liittyvät kaikkiin digitalisaation onnistuneen toteuttamisen osa-alueisiin: järjestelmäsuunnitteluun, palveluiden rinnakkaisuuteen sekä lainsäädäntöön ja eettisiin kysymyksiin. Näissä asioissa tehdyt virheet voivat johtaa vakaviin käytettävyysoongelmiin, resurssien tehottomaan hyödyntämiseen tai jopa yhteiskunnallisiin epäoikeudenmukaisuuksiin. Digitalisaation onnistunut edistäminen ei vaadi täydellisiä ratkaisuja, vaan jatkuvaa valppautta, avoimuutta palautteelle ja kykyä mukautua muuttuviin tarpeisiin. Yhteistä haasteille on se, että ne eivät ole väistämättömiä, vaan ne ovat pitkälti ratkaistavissa muun muassa huolellisella suunnittelulla, osallistavalla kehitystyöllä ja järkeillä poliittisilla linjauksilla.

Alla oleva taulukko 4.1 tiivistää tutkielmassa käsitellyt keskeiset tulevaisuuden haasteet, sekä esittelee niihin ehdotettuja ratkaisutoimia. Taulukko toimii katsauksena niihin ydinkysymyksiin, jotka digitaalisten palveluiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee tulevaisuudessa erityisesti huomioida. Taulukossa esitetyt ratkaisuehdotukset eivät ole universaaleja ratkaisuja, vaan pikemminkin suuntaviivoja, joiden avulla palveluntarjoajat ja päättäjät voivat kehittää digitaalisia palveluita kestävämmäksi ja käyttäjälähtöisemmiksi. Näiden suuntaviivojen pohjalta voidaan rakentaa huolellisemmin määriteltyjä käytäntöjä, jotka edistävät samalla palveluiden tehokkuutta sekä tietoturvaa vieläkin pidemmälle.

Taulukko 4.1: Digitalisaation tulevaisuuden haasteet ja ratkaisuehdotukset

Aihealue	Keskeiset haasteet ja ratkaisuehdotukset	Lisätietoa
Ennakko-oletukset järjestelmäsuunnitelmässä (4.1)	<p>Käyttäjien osaamisen yliarviointi, epäselvät käyttöliittymät, puutteellinen ymmärrys loppukäyttäjistä, automaation kompastuskivet.</p> <p>Ratkaisut: Loppukäyttäjän tunteminen, heidän laajempi osallistaminen suunnitteluun, ketterä ohjelmistokehitys, riittävä opastus ja matalan kynnyksen tukikanavat, automaation virheherkkyyden minimointi.</p>	[1], [13], [27], [26], [28]
Fyysisten ja digitaalisten palveluiden rinnakkaisuus	<p>Epäyhtenäiset asiakaskokemukset, resurssien hankala kohdentaminen, tiedon ristiriitaisuus eri kanavissa.</p> <p>Ratkaisut: Harkittu siirtymästrategia, yhtenäinen viestintä, keskitetty tiedonhallinta, jatkuva asiakaspalaute ja siihen reagointi.</p>	[2], [6], [22], [28]
Lainsäädäntö ja järjestelmien eettisyys (4.3)	<p>Liian joustamaton lainsäädäntö, henkilötietojen käsittelyyn liittyvät eettiset ongelmat, järjestelmien väliseen tiedonvaihtoon liittyvät rajoitteet.</p> <p>Ratkaisut: Innovaatioita tukeva joustava lainsäädäntö, kansainvälinen sääntely-yhteistyö, datan eettisen käytön varmistaminen ja valvonta.</p>	[6], [13], [26]

5 Yhteenveto ja pohdintaa

Digitalisaatio on monipuolinen ja jatkuvasti kehittyvä prosessi, joka muuttaa palvelurakenteita ja toimintatapoja lähes kaikilla toimialoilla. Digitalisaatio on tullut jäädäkseen, ja Suomi on monella tapaa sen kehityksen kärjessä [3][8][13]. Tämän tutkielman päätavoitteena oli vastata kolmeen keskeiseen tutkimuskysymykseen, jotka käsittelivät digitalisaation hyötyjä, haittoja ja tulevaisuuden haasteita, sen vaikutuksia eri käyttäjäryhmiin sekä keinoja parantaa digitaalisten palveluiden saavutettavuutta. Tutkielmassa sivuttiin myös sitä, miten erilaisten käyttäjien erilaiset tarpeet voitaisiin ottaa nykyistä paremmin huomioon palveluiden suunnittelussa ja kehittämisessä. Tämä olisi myös erinomainen jatkotutkimuksen aihe yhdessä taulukon 4.1 yksittäiseen haasteeseen pureutumisen kanssa.

Alla oleva taulukko 5.1 kokoaa yhteen tutkimuskysymyksiensä kautta tutkielman keskeisimmät havainnot. Taulukon tarkoituksena on tarjota nopeasti hahmotettava kokonaiskuva tutkielman tärkeimmistä sisällöistä ja johtopäätöksistä. Lisäksi se esittää havaintojen perusteella konkreettisia parannusehdotuksia, joilla digitaalisten palveluiden tasa-arvoisuutta ja toimivuutta voidaan parantaa jatkossa. Taulukon jälkeen samat teemat puretaan vielä auki sanallisesti, jotta niihin liittyvät konteksti ja vaikutukset hahmottuvat tarkemmin.

Taulukko 5.1: Tutkielman keskeiset johtopäätökset ja ratkaisuehdotukset

Tutkimuskysymys	Keskeiset havainnot	Ratkaisuehdotukset
Digitalisaation hyödyt, haitat ja tulevaisuuden haasteet	Tehokkuus, kustannussäästöt, palveluiden saavutettavuuden paraneminen, haittoina digitaalinen syrjäytyminen, tietoturvariskit, yksityisyysongelmat sekä lainsäädännölliset ja eettiset haasteet.	Käyttäjäystävällisempi palvelumuotoilu, digitaalisten ja fyysisten palveluiden hybridimallit, tehokkaampi siirtymästrategia, joustava mutta riittävä lainsäädäntö, eettisten kysymysten huomiointi suunnittelussa.
Käyttäjryhmien kokemukset digitalisatiosta	Nuoremmat käyttäjät hyötывät digitalisaation joustavuudesta ja nopeudesta; vanhemmilla ja haavoittuvaisilla ryhmillä riski digitaaliselle syrjäytymiselle ja turhautumiselle uusien järjestelmien käytössä.	Käyttäjryhmien parempi huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa, matalan kynnyksen tukipalvelut, selkeä viestintä, helppokäyttöisyyden mainostaminen.
Digitaalisten palveluiden saavutettavuuden parantaminen	Palveluiden suunnittelun ennakko-oletukset eivät vastaa kaikkia käyttäjryhmiä, puutteellinen tai riittämätön opastus digitaalisten palveluiden käyttöön, siirtymävaiheen huono koordinointi.	Käyttäjien osallistaminen suunnitteluvaiheessa, fyysisten palveluiden säilyttäminen digipalveluiden rinnalla riittävän pitkään, automaation ja tekoälyn oikeanlainen hyödyntäminen.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyen analyysi osoitti luvussa 3.1, että digitalisaation keskeisimpiä hyötyjä ovat palveluiden saavutettavuuden ja tehokkuuden parantuminen sekä yleinen asiakaskokemuksen parantuminen, olettaen, että palveluntarjoajat toteuttavat siirtymän oikealla tavalla. Se tarjoaa yhteiskunnalle merkittäviä hyötyjä, jotka ovat laaja-alaisesti nähtävissä muun muassa palvelualoilla [4][5], joissa palveluiden aika- ja paikkariippumattomuus mahdollistavat entistä joustavamman ja inklusiivisemmän palvelutarjonnan. Vaikka digitalisaation hyödyt ovat ilmeisiä, se ei kuitenkaan ole ongelmatonta. Digitalisaatio tuo mukanaan myös huomionarvoisia haittapuolia kuten digitaalista syrjäytymistä ja tietoturvariskejä, jotka vaativat yhteiskunnalta jatkuvaa huomiota, jotta haittapuolia voidaan hallita ja vältämme Hollannin kaltaisten katastrofien toistumisen [2][13][16].

Toiseen tutkimuskysymykseen liittyen tutkimus toi esille, että digitalisaation vaikutukset koetaan eri käyttäjäryhmissä hyvin eri tavoin [9][12][13]. Teknologisesti taitavat käyttäjät hyötyvät digitalisaation mahdollistamasta nopeudesta ja helpoudesta, kun taas vähemmän digiosaavat saattavat kokea syrjäytymistä ja turhautumista uusien järjestelmien edessä. Jotta digitalisaation täysi potentiaali voitaisiin hyödyntää, on olennaista panostaa saavutettavuuteen ja käyttäjäystävälliseen suunnitteluun, joka oli kolmannen tutkimuskysymyksen teemana.

Kolmanteen tutkimuskysymykseen vastattiin esittämällä konkreettisia keinoja, joilla digitaalisista palveluista voidaan tehdä saavutettavampia. Panostamalla käyttäjäystävälliseen palvelumuotoiluun, sekä ottamalla heikomman digitaalisen kompetenssin omaavat ryhmät aktiivisemmin mukaan suunnitteluprosessiin voimme tunnistaa ja ehkäistä digitalisaation aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa [2][14]. Lisäksi fyysisten ja digitaalisten palveluiden rinnakkaisuuden hallintaan tarvitaan selkeitä siirtymästrategioita, jotka mahdollistavat sujuvan muutoksen, oli kyse sitten kokonaisvaltaisesta siirtymästä kivijalkakonttorista sovellukseen tai vain nettiajanvarauksen käyttöönotosta perinteisten kanavien

ohelle. On tärkeää ymmärtää, että kahta palvelukanavaa hyödyntävä kaksoisjärjestelmä voi nostaa palvelun tasoa molemmissa kanavissa, mutta huonosti hallittu siirtymä voi helposti aiheuttaa sekaannusta palveluiden yhtenäisyydessä ja jopa heikentää asiakaskokemusta.

Digitalisaatio tuo mukanaan yhteiskunnalle haasteita, jotka voidaan oikeanlaisilla toimilla joko neutralisoida, tai parhaassa tapauksessa kääntää jopa hyödyiksi. Digitalisaation tuomat haasteet, kuten tietosuojaongelmat ja järjestelmien eettisyys, korostavat jatkuvaa tarvetta kehittää uusia toimintatapoja, lainsäädäntöä ja teknologisia ratkaisuja. Eettisyyden ja lainsäädännön näkökulmasta on tärkeää löytää tasapaino innovaatioiden tukemisen ja käyttäjien oikeuksien suojelemisen välillä. Jatkossa keskeiseen rooliin nousee myös tekoäly- ja automaattoratkaisujen eettinen kehittäminen, ja meidän tulee varmistaa, etteivät järjestelmät vahvista ennakkoluuloja tai syrjintää.

Digitalisaatio jatkaa kehittymistään, ja tulevaisuudessa on odotettavissa kiihtyvällä tahdilla uusia innovaatioita, jotka voivat mullistaa palveluiden luonnetta entistäkin suuremmin. Mainittujen haasteiden ratkaiseminen ei ole ainoastaan välttämätöntä digitaalisten palveluiden kehityksen jatkumiselle, vaan myös lisää niiden yleistä hyväksyntää ja hyötyjä kaikille käyttäjille [2][22]. Digitalisaatio on ilmiönä valtava mahdollisuus yhteiskunnalle, mutta sen onnistunut kokonaisvaltainen valjastaminen vaatii jatkuvaa seurantaa, tilaa kehitykselle ja kriittistä arviointia.

Lähdeluettelo

- [1] S. Ranchordas ja L. Scarcella, ”Automated Government for Vulnerable Citizens: Intermediating Rights”, *SSRN Electronic Journal*, 2021. DOI: 10.2139/ssrn.3938032.
- [2] T. Kemppainen ja T. E. Paananen, ”Dualities of digital services: everyday digital services as positive and negative contributors to customer well-being”, *Journal of Service Theory and Practice*, vol. 34, nro 3, s. 464–490, helmikuu 2024. DOI: 10.1108/JSTP-03-2023-0075.
- [3] European Union, *Finland in the Digital Economy and Society Index / Shaping Europe’s digital future*, 2022. url: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-finland> (viitattu 05.11.2024).
- [4] K. Rajala, *Digitalisaation vaikutukset ja haasteet asiakaspalvelussa*. Jyväskylän yliopisto - Informaatioteknologian laitos, 2018, Pro Gradu -tutkielma. url: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/58709> (viitattu 23.10.2024).
- [5] I. M. De Andrade ja C. Tumelero, ”Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot”, *Rege-Revista De Gestao*, vol. 29, nro 3, s. 238–251, heinäkuu 2022. DOI: 10.1108/REGE-07-2021-0120.
- [6] S. Hofmann, Ø. Sæbø ja H. H. Rydén, ”Implications of Digitalised Welfare Services from a Vulnerable Citizens’ Perspective”, *Nordisk välfärdsforskning / Nordic Welfare Research*, vol. 9, nro 2, s. 127–141, kesäkuu 2024. DOI: 10.18261/nwr.9.2.2.

- [7] P. Reddy ja B. Sharma, ”Digitalisation: the future of health care”, *Journal of Business Management*, vol. 11, 2016.
- [8] J. Rose, J. Holgersson ja E. Söderström, ”Digital Inclusion Competences for Senior Citizens: The Survival Basics”, teoksessa *Electronic Government*, G. Viale Pereira, M. Janssen, H. Lee, I. Lindgren, M. P. Rodríguez Bolívar, H. J. Scholl ja A. Zuiderwijk, toim., Cham: Springer International Publishing, 2020, s. 151–163, ISBN: 978-3-030-57599-1. DOI: 10.1007/978-3-030-57599-1_12.
- [9] Y. Barnard, M. D. Bradley, F. Hodgson ja A. D. Lloyd, ”Learning to use new technologies by older adults: Perceived difficulties, experimentation behaviour and usability”, *Computers in Human Behavior*, vol. 29, nro 4, s. 1715–1724, heinäkuu 2013. DOI: 10.1016/j.chb.2013.02.006.
- [10] T. Kude, H. Hoehle ja T. A. Sykes, ”Big data breaches and customer compensation strategies: Personality traits and social influence as antecedents of perceived compensation”, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 37, nro 1, s. 56–74, tammikuu 2017. DOI: 10.1108/IJOPM-03-2015-0156.
- [11] O. C. Obi, O. V. Akagha, S. O. Dawodu, A. C. Anyanwu, S. Onwusinkwue ja I. A. I. Ahmad, ”Comprehensive Review on Cybersecurity: Modern Threats and Advanced Defence Strategies”, *Computer Science & IT Research Journal*, vol. 5, nro 2, s. 293–310, helmikuu 2024. DOI: 10.51594/csitrj.v5i2.758.
- [12] M. Harris, K. C. Cox, C. F. Musgrove ja K. W. Ernstberger, ”Consumer preferences for banking technologies by age groups”, *International Journal of Bank Marketing*, vol. 34, nro 4, s. 587–602, tammikuu 2016. DOI: 10.1108/IJBM-04-2015-0056.
- [13] H. Vilpponen, J. Leikas ja P. Saariluoma, ”Designing Digital Well-being of Senior Citizens”, teoksessa *2020 13th International Conference on Human Sys-*

- tem Interaction (HSI)*, kesäkuu 2020, s. 40–44. DOI: 10.1109/HSI49210.2020.9142655.
- [14] A. Zenarolla, ”From resistance to acceptance. How the digitalisation imposed by COVID-19 is changing the relationship between the social service and digital technologies”, *Relational Social Work*, s. 59–76, 2024. DOI: 10.14605/RSW812404.
- [15] C. Legner, T. Eymann, T. Hess, C. Matt, T. Böhmman, P. Drews, A. Mädche, N. Urbach ja F. Ahlemann, ”Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community”, *Business & Information Systems Engineering*, vol. 59, nro 4, s. 301–308, 2017. DOI: 10.1007/s12599-017-0484-2.
- [16] Amnesty International, ”Dutch childcare benefit scandal an urgent wake-up call to ban racist algorithms”, Amnesty International, tekninen raportti, lokakuu 2021. url: <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2021/10/xenophobic-machines-dutch-child-benefit-scandal/> (viitattu 09.12.2024).
- [17] E. Brynjolfsson ja K. McElheran, ”The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making”, *American Economic Review*, vol. 106, nro 5, s. 133–139, toukokuu 2016. DOI: 10.1257/aer.p20161016.
- [18] J. Cramer ja A. B. Krueger, ”Disruptive Change in the Taxi Business: The Case of Uber”, *American Economic Review*, vol. 106, 5, s. 177–182, toukokuu 2016. DOI: 10.1257/aer.p20161002.
- [19] P. Davidsson, B. Hajinasab, J. Holmgren, Å. Jevinger ja J. Persson, ”The Fourth Wave of Digitalization and Public Transport: Opportunities and Challenges”, *Sustainability*, vol. 8, nro 12, s. 1248–1248, 2016. DOI: 10.3390/su8121248.

- [20] E. P. DeBenedictis, "It's Time to Redefine Moore's Law Again", *Computer*, vol. 50, nro 2, s. 72–75, 2017. DOI: 10.1109/MC.2017.34.
- [21] R. G. Fichman, B. L. Dos Santos ja Z. Zheng, "Digital Innovation as a Fundamental and Powerful Concept in the Information Systems Curriculum", *MIS Quarterly*, vol. 38, nro 2, 329–A15, kesäkuu 2014, Publisher: MIS Quarterly.
- [22] M. Immonen, S. Sintonen ja J. Koivuniemi, "The value of human interaction in service channels", *Computers in Human Behaviour*, vol. 78, s. 316–325, tammikuu 2018. DOI: 10.1016/j.chb.2017.10.005.
- [23] K. Kovtoniuk, E. Molchanova, A. Oliinyk, L. Huliaieva, Y. Kulyk ja Y. Demkiv, "Cost-Effectiveness of Digitalisation in Europe", teoksessa *2024 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, syyskuu 2024, s. 280–283. DOI: 10.1109/ACIT62333.2024.10712585.
- [24] L. Dominik ja M. Klumpp, "Verifying the effects of digitalisation in retail logistics: an efficiency-centred approach", *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 25, nro 2, s. 203–227, heinäkuu 2019. DOI: 10.1080/13675567.2020.1815681.
- [25] T. T. H. Nguyen, D. Ishmatova, T. Tapanainen, T. N. Liukkonen, N. Katajapuu, T. Makila ja M. Luimula, "Impact of Serious Games on Health and Well-being of Elderly: A Systematic Review", teoksessa *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (2017)*, sarja HICSS, Hawaii International Conference on System Sciences, 2017. DOI: 10.24251/hicss.2017.447.
- [26] K. Kuokkanen, "Satoja miljoonia euroja maksaneesta Apotti-järjestelmästä paljastui potilaiden tiedot vaarantava ongelma – Tietosuojavaltuutettu estäisi käyttöönoton Helsingissä", *Helsingin Sanomat*, heinäkuu 2019. url: <https://www.hs.fi/pkseutu/art-2000006182751.html>.

-
- [27] V. Marttinen, ”Yli 600 lääkäriä vaatii Apotti-järjestelmästä luopumista tai ongelmien korjaamista – poikkeuksellinen kantelu saapui Valviraan”, *YLE*, toukokuu 2022. url: <https://yle.fi/a/3-12608890> (viitattu 12.09.2024).
- [28] S. Kaijanen ja L. Stenberg, ”How to empower old people to join the digitalization of services?”, *Gerontechnology*, vol. 17, nro s, s. 58–58, huhtikuu 2018. DOI: 10.4017/gt.2018.17.s.058.00.