

Aalto-yliopisto  
Perustieteiden korkeakoulu  
Teknistieteellinen kandidaattiohjelma

# **Sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden etäarviointi**

**Kandidaatintyö**

**31. toukokuuta 2021**

**Jarkko Ruismäki**

<b>Tekijä:</b>	Jarkko Ruismäki
<b>Työn nimi:</b>	Sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden etäarviointi
<b>Päiväys:</b>	31. toukokuuta 2021
<b>Sivumäärä:</b>	20
<b>Pääaine:</b>	Tietotekniikka
<b>Koodi:</b>	SCI3027
<b>Vastuupettaja:</b>	Professori Eero Hyvönen
<b>Työn ohjaaja(t):</b>	Sari Kujala (Tietotekniikan laitos)
<p>Sähköiset terveyspalvelut ovat tieto- ja viestintätekniikkaa käyttäviä terveydenhuollon tuotteita, palveluja tai prosesseja, joiden tarkoitus on parantaa ihmisten terveyttä sekä terveyspalveluiden tehokkuutta ja tuottavuutta. Sähköisten terveyspalveluiden kehittämisessä palveluiden käytettävyys on keskeisessä osassa ja huono käytettävyys koetaan ongelmaksi ja on merkittävä syy sähköisten terveyspalveluiden epäonnistumiselle.</p> <p>Tämä työ on kirjallisuustutkimus, jossa pyrin selvittämään miten sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyttä voidaan arvioida etänä ja mitä etuja ja haasteita etäkäytettävyydestä on perinteiseen fyysisesti läsnä suoritettavaan käytettävyydestä verrattuna. Terveyspalveluiden sähköistyminen ja käytettävyyden etäarviointi ovat ajankohtaisia aiheita.</p> <p>Eri käytettävyyden arviointimenetelmiä on erilaisia ja niistä saadaan erilaista dataa. Tuloksista selviää miten eri menetelmiä voidaan käyttää etänä sekä mitä haasteita ja hyötyjä eri etämenetelmillä on.</p>	
<b>Avainsanat:</b>	terveyspalvelut, käytettävyys, sähköiset terveyspalvelut
<b>Kieli:</b>	Suomi

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>4</b>
<b>2 Tutkimusmenetelmät</b>	<b>5</b>
<b>3 Tulokset</b>	<b>5</b>
3.1 Sähköisten terveystietojen käytettävyyden arviointi etänä . . . . .	5
3.1.1 Haastattelu . . . . .	6
3.1.2 Ääneenajattelu-menetelmä . . . . .	7
3.1.3 Tehtävien suoritusaste . . . . .	8
3.1.4 Kyselylomakkeet . . . . .	9
3.1.5 Tehtävien suoritus aika . . . . .	11
3.1.6 Virheiden määrä . . . . .	12
3.1.7 Testihenkilöiden rekrytointi . . . . .	12
3.2 Etäkäytettävyydestä hyödyt ja haasteet . . . . .	12
3.2.1 Hyödyt . . . . .	13
3.2.2 Haasteet . . . . .	14
<b>4 Johtopäätökset</b>	<b>16</b>
4.1 Tutkimustulosten yhteenveto ja suositukset . . . . .	16
4.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet . . . . .	17
4.3 Työn onnistumisen arviointi . . . . .	18
<b>Lähteet</b>	<b>19</b>

# 1 Johdanto

Sähköiset terveyspalvelut (engl. eHealth) ovat tieto- ja viestintäteknikkaa käyttäviä terveydenhuollon tuotteita, palveluja tai prosesseja, joiden tarkoitus on parantaa ihmisten terveyttä sekä terveyspalveluiden tehokkuutta ja tuottavuutta (Euroopan komissio, 2012). Sähköisiin terveyspalveluihin kuuluvat esimerkiksi sähköiset omahoitopalvelut ja potilastietojärjestelmät sekä terveysalan mobiilisovellukset (Reponen, 2015). Yksi sähköisten terveyspalveluiden tavoitteista on pienentää kustannuksia paremmalla tehokkuudella (Eysenbach, 2001). Euroopan komission (2012) mukaan terveydenhuollon keskimääräiset kustannukset EU:ssa voivat nousta 8,5 prosenttiin BKT:sta vuoteen 2060 mennessä, minkä takia terveyspalveluiden tehokkuuden ja tuottavuuden parantaminen on tärkeää.

Sähköisten terveyspalveluiden kehittämisessä palveluiden käytettävyys on keskeisessä osassa. Lääkärit kokevat käytettävyyden ongelmaksi sähköisissä tietojärjestelmissä (Reponen, 2015). Huono käytettävyys on merkittävä syy sähköisten terveyspalveluiden epäonnistumiselle (Granja ym. 2018). Tuotteen tai palvelun käytettävyys on hyvä, kun käyttäjä pystyy suorittamaan tehtävänsä nopeasti ja oikein, halutulla tavalla (Quesenbery, 2001). Quesenbery (2001) kertoo, että tuotteen käytön on myös oltava miellyttävää, helpposti opittavaa ja käyttäjän mahdollisia virheitä sietävää. Speicher (2015) määrittelee myös tuotteen käyttökontekstin ja määritellyn käyttäjäryhmän tavoitteet merkittäväksi osaksi käytettävyyttä.

Käytettävyydestä tarkkaillaan käyttäjää suorittamassa tiettyjä tehtäviä tuotteessa tai palvelussa tarkoituksena löytää käytettävyyso ongelmia ja kehittää tuotteen käytettävyyttä paremmaksi ja tavoitteita vastaavaksi (Lewis, 2006). Lewisin (2006) mukaan toistuva käytettävyydestä johtaa parempiin tuotteisiin. Käytettävyyttä voidaan testata myös etänä esimerkiksi videokonferenssipalvelujen avulla ja säästää näin testaamiseen käytettävää aikaa ja rahaa (Dray & Siegel, 2004).

Tämä kandidaatintyö käsittelee sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden arviointia ja käytettävyydestä. Tässä työssä keskityn sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden etäarviointiin ja -testaukseen. Käytettävyyden etäarviointia ja -testausta lähestyn eri käyttäjäryhmien sekä arviointia tai testausta suorittavan tahon näkökulmasta.

Niin kuin kaikenlainen etänä toimiminen, myös käytettävyyden arviointi etänä on ajankohtainen aihe, jota tarvitsee tutkia lisää. Käytettävyyden etäarviointia ja -testausta on tutkittu jonkin verran, mutta ei tarpeeksi sähköisten terveyspalveluiden näkökulmasta.

Vastaan työssä kahteen tutkimuskysymykseen:

1. Miten sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyttä voidaan arvioida etänä?
2. Mitä etuja ja haittoja etäkäytettävyydestä on?

Kandidaatintyön tavoitteena on vastata edellä mainittuihin kahteen tutkimuskysymykseen. Ensin luvussa 3.1 käsittelem käytettävyyden etäarviointia nimenomaan sähköisten terveystalveluiden näkökulmasta vastaten ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Luvun 3.2 tarkoituksena on vastata toiseen tutkimuskysymykseen ja arvioida etäkäytettävyydestausten hyötyjä ja haittoja perinteiseen fyysisesti läsnä suoritettavaan käytettävyydestaukseen verrattuna. Lopulta luvussa 4 kokoan tulokset ja annan suositukseni sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden etäarvioinnin tekemiseen sen hyödyt maksimoiden.

## **2 Tutkimusmenetelmät**

Tämä työ on kirjallisuustutkimus, eikä se sisällä empiiristä osuutta. Kirjallisuuslähteiden keräämiseen on käytetty pääasiallisesti Google scholar -hakupalvelua. Työn lähteissä on päätetty keskittyä 2000-luvun kirjallisuuteen.

Lähdemateriaalin etsinnässä käytettiin muun muassa seuraavia hakusanoja sekä niiden yhdistelmiä:

eHealth, usability, remote usability testing, usability testing, usability evaluation

Lisäksi kirjallisuuslähteitä löydettiin hauilla löytyneiden lähteiden viitteistä. Lähteet valittiin niiden aiheeseen sopivuuden ja luotettavuuden perusteella. Lähteiden luotettavuutta arvioitiin viittaussäärän ja julkaisukanavan perusteella.

## **3 Tulokset**

Luvussa 3 käsitellään kirjallisuustutkimuksen tuloksia. Alaluvun 3.1 tarkoituksena on tutkia erilaisia tapoja suorittaa sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden arviointia etänä ja vastata ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Alaluvussa 3.2 vastaan toiseen tutkimuskysymykseen eli tarkastelen etäkäytettävyydestausten hyötyjä ja haittoja.

### **3.1 Sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden arviointi etänä**

Etäkäytettävyydestaus voidaan jakaa asynkroniseen ja synkroniseen testaukseen. Synkronisissa testausmetodeissa testaaaja on reaaliaikaisesti yhteydessä testiin osallistujaan testin aikana ja asynkronisessa taas ei (Dray & Siegel, 2004). Dray & Siegel (2004) kertovat, että synkronisen testausten voi suorittaa esimerkiksi videokonferenssipalvelujen avulla ja asynkronisessa testauksessa voidaan käyttää automatisoituja menetelmiä.

Sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden arvioinnissa käytetyimpiä menetelmiä ovat kyselylomakkeet, tehtävien suoritusasteen mittaus, ääneenajattelu-menetelmä sekä haastattelut (Maramba ym. 2019). Maramba ym. (2019) kertovat, että suurimmassa osassa tutkimuksia käytettiin kahta tai useampaa menetelmää käytettävyyden arvioinnissa. Kvantitatiivista dataa antavat menetelmät kuten kyselylomakkeet kertovat hyvin koetun käytettävyyden, mutta eivät löydä tarkasti käytettävyyssongelmia niin kun kvalitatiiviset menetelmät (Maramba ym. 2019).

Taulukossa 1 on yhteenlento löydettyistä kirjallisuuslähteistä ja niissä käytettävistä menetelmistä käytettävyyden arviointiin. Maramban ym. (2019) mainitsemien menetelmien lisäksi käytetyissä lähteissä käytettävyyden arviointiin käytettiin tehtävien suoritusajan ja virheiden määrän mittausta. Selkeästi käytetyin menetelmä valikoituneissa lähteissä oli kyselylomakkeet ja niin kuin Maramban ym. (2019) tutkimuksessakin, lähes kaikissa käytettiin kahta tai useampaa menetelmää.

Seuraavissa alaluvussa keskityn käsittelemään, millaisia nämä sähköisten terveystalveluiden käytetyimmät käytettävyyden arviointimenetelmät ovat ja miten niitä voidaan käyttää etänä. Alaluvussa 3.1.7 käsittelen testihenkilöiden rekrytoimista.

### **3.1.1 Haastattelu**

Haastattelut antavat kvalitatiivista tietoa käytettävyydestä. Haastattelut ovat hyvä tapa saada seikkaperäistä tietoa käyttäjän kokemasta käytettävyydestä (Broekhuis ym. 2019). Broekhuisin ym. (2019) tutkimuksessa sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden arvioimiseen käytettiin muun muassa haastatteluja. Broekhuisin ym. (2019) haastatteluisa osallistujilta kysyttiin sähköisen terveystalvelun koetuista hyödyistä, tarpeellisuudesta sekä aikovatko he käyttää palvelua.

Esimerkiksi Broekhuisin ym. (2019) haastatteluista selvisi, että noin puolet vastanneista kokivat jotain hyötyjä palvelun käytöstä mutta vain kaksi vastaajaa sanoi uskovansa käyttävänsä palvelua. Myös Diamantidisin ym. (2015) testin jälkeisistä haastatteluista selvisi mitä ongelmia käyttäjät olivat kokeneet ja mitä he pitivät hyödyllisenä ja toimivana palvelussa. Diamantidisin ym. (2015) haastatteluista selvisi esimerkiksi ongelmat palvelun valikoissa ja iäkkäämmät testihenkilöt kokivat pienen kirjainkoon ongelmaksi. Saarisen (2020) haastatteluissa testihenkilöiltä kysyttiin heidän taustastaan, aikaisemmista palvelun käytön kokemuksista sekä palautetta ja mielipiteitä palvelusta ja testisessiosta.

Haastattelujen suorittaminen etänä onnistuu esimerkiksi puhelinkokouksissa. Wozney ym. (2016) arvioivat sähköisten terveystalveluiden käytettävyyttä muun muassa telekonferensseissa pidetyillä haastatteluilla.

<b>Menetelmä</b>	<b>Lähde</b>
Haastattelu	Broekhuis ym. (2019) Chun & Petterson (2012) Saarinen (2020) Wozney ym. (2016)
Ääneenajattelu-menetelmä	Broekhuis ym. (2019) Dixon (2009) Saarinen (2020) Wozney ym. (2016)
Kyselylomake	Broekhuis ym. (2019) Chun & Petterson (2012) Diamantidis ym. (2015) Dixon (2009) Saarinen (2020) Sauer ym. (2019) Tullis ym. (2002) Wozney ym. (2016) Ylilehto ym. (2019)
Tehtävien suoritusaste	Broekhuis ym. (2019) Chun & Petterson (2012) Sauer ym. (2019) Tullis ym. (2002)
Tehtävien suoritusaika	Broekhuis ym. (2019) Chun & Petterson (2012) Sauer ym. (2019) Tullis ym. (2002)
Virheiden määrä	Broekhuis ym. (2019) Chun & Petterson (2012) Diamantidis ym. (2015)

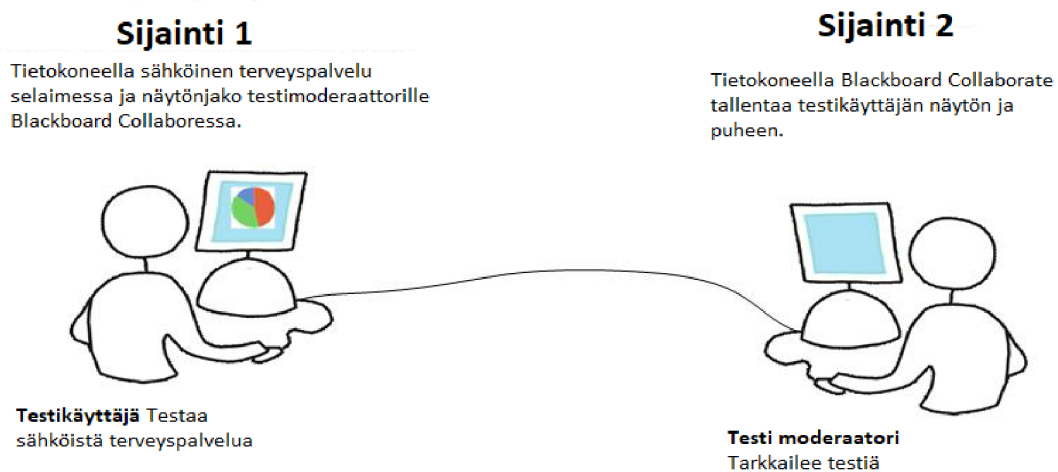
Taulukko 1: Taulukossa yhteenveto lähteiden käyttämistä menetelmistä käytettävyyden arviointiin.

### **3.1.2 Ääneenajattelu-menetelmä**

Broekhuisin ym. (2019) mukaan ääneenajattelu-menetelmä on tehokkain tapa sähköisten terveystalvveluiden käytettävyyden arvioimiseen ja siksi perehdyn sen etätoteutukseen tarkemmin. Broekhuis ym. (2019) käyttivät ääneenajattelu-menetelmää sähköisen ter-

veyspalvelun käytettävyydestä. He pyysivät testiin osallistujia suorittamaan tehtäviä ja sanoittamaan ajatuksiaan. Tällä tavalla Broekhuis ym. (2019) löysivät ongelmia palvelun käytettävyydestä.

Ääneenajattelu-menetelmää voidaan etätestauksessa käyttää esimerkiksi videokonferenssipalvelujen avulla. Tarkkailijat voivat kuunnella testiin osallistujan ääneen ajattelua sekä tarkkailla hänen tekemistään näytönjaon avulla kuten kuvassa 1. Wozney ym. (2016) käyttivät sähköisen terveyspalvelun käytettävyydestä muun muassa ääneenajattelu-menetelmää hyödyntäen Blackboard Collaborate palvelua.



Kuva 1: Testikäyttäjä ajattelee ääneen ja jakaa näyttönsä. Testin moderaattori tarkkailee ja tallentaa testin. Käännetty suomeksi ja muokattu Wozneyn ym. (2016) kuvasta.

Vaikka Wozney ym. (2016) käyttivät Blackboard Collaboratea, ääneenajattelu-menetelmää voi käyttää muitakin palveluita apuna käyttäen. Esimerkiksi Saarinen (2020) käytti etäkäytettävyydestä Google Meetiä ja Microsoft Teamsiä. Dixon (2009) taas käytti menetelmää käyttäessä WebEx-palvelua. Ääneenajattelu-menetelmän etätoteutuksessa on tärkeää, että testihenkilö pystyy jakamaan näyttönsä ja testin moderaattori pystyy tallentamaan äänen ja näytön tapahtumat (Saarinen, 2020). Monessa videokonferenssipalvelussa on tallennus ja näytönjako ominaisuudet, mutta sähköisten terveyspalveluiden käytettävyydestä sopivimman palvelun löytäminen vaatii vielä lisätutkimusta. Lisäksi on tärkeää tarvittaessa auttaa testihenkilöitä videokonferenssipalvelun asennuksessa (Saarinen, 2020).

### 3.1.3 Tehtävien suoritusaste

Tehtävien suoritusaste antaa kvantitatiivista dataa palvelun käytettävyydestä. Tehtävien suoritusaste kertoo palvelun vaikuttavuudesta (Chun & Patterson, 2012). Tehtävien



suoritusasteen mittauksessa, mitataan kuinka monta hänelle annettua tehtävää testiin osallistuja suorittaa onnistuneesti (Chun & Patterson, 2012). Matala tehtävien suoritusaste kertoo palvelun huonosta käytettävyydestä. Korkea suoritusaste taas kertoo, että käyttäjä pystyy tekemään palvelussa sen minkä hänen on tarkoituskin. Matala tehtävien suoritusaste korreloi vahvasti käytettävyyso Ongelmien kanssa (Broekhuis ym. 2019).

Myös tehtävän suoritusastetta voidaan mitata etäarvioinnissa asynkronisesti. Esimerkiksi Tullisin ym. (2002) tutkimuksessa testaussivulle lähetettiin linkki osallistujan sähköpostiin. Testaussivu mittasi automaattisesti suorittiko osallistuja tehtävän sekä kuinka kauan tehtävän suorittamiseen meni (Tullis ym. 2002). Tullisin ym. (2002) tuloksista myöhemmin lisää kuvassa 4. Sauerin ym. (2019) tutkimuksessa testihenkilön testinaikaiset ruudun tapahtumat tallennettiin ja tehtävien suoritusaste katsottiin tallenteista.

### **3.1.4 Kyselylomakkeet**

Kyselylomakkeet olivat hyödyntämässäni lähteissä käytetyin menetelmä käytettävyyden arviointiin. Kyselylomakkeissa osallistujat pisteyttävät käytettävyyden osia valitulla asteikolla ja pisteytyksen avulla käytettävyyttä voidaan arvioida kvantitatiivisesti (Davis ym. 2020). Yksi Davisin ym. (2020) mainitsemista kyselylomaketyypeistä on SUS-kysely (System Usability Scale), jonka avulla voidaan arvioida koettua käytettävyyttä. Davis ym. (2020) kertovat, että SUS-kyselyssä käytettävyydestä arvioidaan kymmentä eri osaluetta viiden pisteen asteikolla. Kuva 2 on SUS-kysely. SUS-kyselyn vastauksista lasketaan pisteet järjestelmälle asteikolla nolasta sataan (Lewis, 2018). Yli 85:ttä pistettä SUS-kyselyssä pidetään erinomaisen tuloksena (Saarinen, 2020).

SUS-kyselyä sähköisten terveystalveluiden käytettävyyden arviointiin käyttivät Broekhuis ym. (2019), Dixon (2009) sekä Saarinen (2020), mikä teki SUS-kyselystä lähteissä käytetyimmän kyselylomaketyypin. Broekhuisin ym. (2019) totesivat, ettei SUS-kysely pelkästään ole riittävä mittari sähköisten terveystalveluiden käytettävyydelle. Myös Dixon (2009) suositteli testeistä kerättävän sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista dataa.

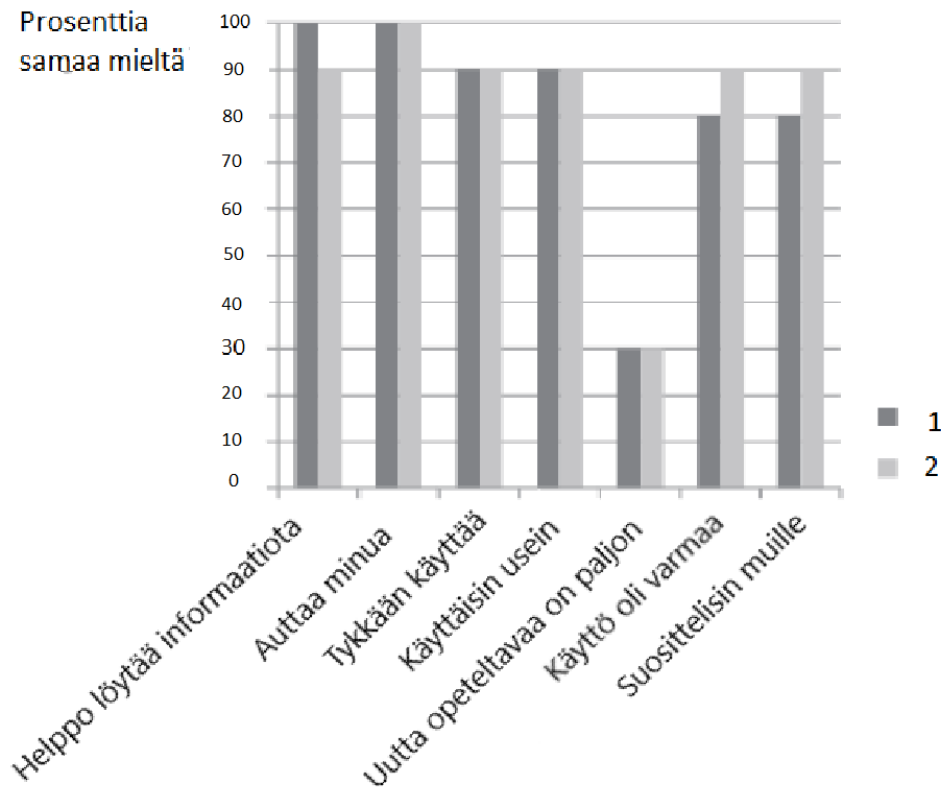
Kyselylomakkeet soveltuvat asynkroniseen etäarviointiin, sillä arvioijan ei tarvitse olla reaaliaikaisesti yhteydessä testin osallistujaan vaan osallistuja voi vastata lomakkeeseen itsenäisesti, omalla ajallaan. Osallistuja siis ensin käyttää sähköistä terveystalvelua ja vastaa sen jälkeen kyselylomakkeeseen. Kyselylomaketta voi käyttää muiden menetelmien tukena. Esimerkiksi Saarinen (2020) pyysi testikäyttäjiä vastaamaan kyselylomakkeeseen synkronisen etäkäytettävyydestin jälkeen. Lähes kaikissa käyttämässäni lähteissä käytettiin kyselylomakkeiden lisäksi vähintään yhtä toista menetelmää.

Diamantidis ym. (2015) käyttivät kyselylomaketta kahden sähköisen terveystalvelun käytettävyyden arvioinnissa. Diamantidisin ym. (2015) kyselylomakkeiden vastausten tulok-

SUS-kysely		Eri mieltä			Samaa mieltä	
		1	2	3	4	5
1	Luulen, että käyttäisin tätä järjestelmää usein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Mielestäni Järjestelmä oli turhan monimutkainen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Mielestäni järjestelmän käyttäminen oli helppoa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Luulen, että tarvitsen teknisen henkilön tukea, jotta osaisin käyttää tätä järjestelmää.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Mielestäni järjestelmän eri osat toimivat hyvin yhteen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Mielestäni järjestelmä oli liian epäjohtonmukainen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Luulen, että useimmat oppivat järjestelmän käytön erittäin nopeasti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Mielestäni järjestelmä oli hyvin hankalakäyttöinen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Tunsin itseni hyvin varmaksi, kun käytin järjestelmää.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Minun piti opetella paljon asioita, ennen kuin järjestelmän käyttö alkoi sujua.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kuva 2: SUS-kyselylomake. Käännetty suomeksi ja muokattu Lewisin (2018) kuvasta.

sia on kuvassa 3. Tuloksista voidaan nähdä millaista dataa kyselylomakkeesta voidaan saada. Kuten kuvasta 2 ja kuvasta 3 voi huomata, Diamantidis ym. (2015) kysyivät kyselylomakkeessaan paljon samoja asioita kuin SUS-kyselyssä. Diamantidis ym. (2015) pyysivät lomakkeeseen vastaamisen lisäksi suullisia lausuntoja koetusta käytettävyydestä saaden näin myös kvalitatiivista dataa.



Kuva 3: Kahden eri sähköisen terveystalvulun käytettävyysskyselylomakkeen tuloksia. Käännetty suomeksi ja muokattu Diamantidis ym. (2015) kuvasta.

### 3.1.5 Tehtävien suoritusajaka

Tehtävien suoritusajan mittaamisella saadaan kvantitatiivista dataa siitä kuinka kauan tiettyjen tehtävien suoritus palvelussa eri käyttäjillä kestää (Sauer ym. 2019). Eri tehtäviin keskimäärin käytettyä aikaa voidaan verrata toisiinsa ja näin löytää ongelmia tiettyissä tehtävissä (Broekhuis ym. 2019). Tehtävien suoritusajaka voidaan verrata myös eri käyttäjäryhmillä, kuten ikäihmisillä ja nuoremmilla aikuisilla (Chun & Petterson, 2012). Esimerkiksi Chunin & Pettersonin (2012) tutkimuksessa ilmeni, että ikäihmiset käyttivät enemmän aikaa tehtävien suorittamiseen.

Tehtävien suoritusajan mittauksen voi suorittaa etänä asynkronisesti esimerkiksi automatisoidulla sivulla, joka mittaa suoritusajan automaattisesti, kuten Tullisin ym. (2002) tutkimuksessa. Tullisin ym. (2002) tuloksista myöhemmin lisää kuvassa 4. Sauer ym. (2019) taas pyysivät testikäyttäjiä tallentamaan testinsä ja tehtäviin käytetty aika katsottiin tallenteista.

### 3.1.6 Virheiden määrä

Virheiden määrän mittauksella saadaan myös kvantitatiivista dataa käytettävyydestä. Chun & Petterson (2012) mittasivat virheiden määrän laskemalla kuinka monta kertaa testikäyttäjä poikkesi palvelussa optimaaliselta reitiltä tehtävää suorittaessa. Chun & Petterson (2012) kertovat, että heidän tutkimuksessaan ikäihmiset tekivät vähemmän virheitä kuin nuoret aikuiset. Virheiden määrän mittaus oli menetelmistä vähiten käytetty.

Virheiden määrän mittaus onnistuu etänä asynkronisesti. Etänä virheiden määrän voisi katsoa samalla tavalla testitallenteista kuin Sauer ym. (2019) katsoivat tehtävien suoritustajan tai suoritustason. Diamantidis ym. (2015) taas pyysivät testikäyttäjiä merkkamaan itse virheensä ylös.

### 3.1.7 Testihenkilöiden rekrytointi

Testihenkilöiden rekrytointi on tärkeä osa käytettävyydestä, sillä ilman heitä testiä ei voi suorittaa. Sopivat testihenkilöt ja laaja tehtäväkattaus ovat tärkeämpiä käytettävyydestä onnistumisen kannalta, kuin testikäyttäjien määrä (Lindgaard & Chattratichart, 2007).

Jotta sähköisen terveystalouden käytettävyydestä onnistuisi parhaiten, testihenkilöiden on oltava myös palvelun todellisia loppukäyttäjiä (Ylilehto ym. 2019). Ylilehto ym. (2019) kertovat, että asiantuntijoiden suorittama käytettävyydestä voi aiheuttaa väärin tuloksissa, sillä he voivat ymmärtävät kliiniset termit loppukäyttäjää paremmin. On myös pyrittävä siihen, että testihenkilöiden monimuotoisuus vastaisi todellisuutta (Ylilehto ym. 2019).

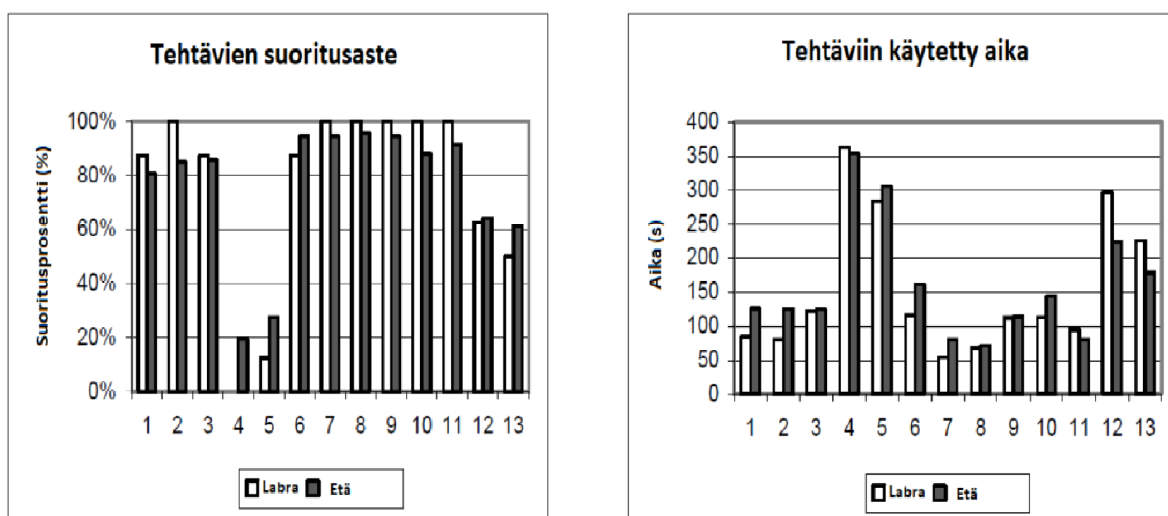
Testihenkilöiden etärekrytointiin on erilaisia tapoja. Ylilehto ym. (2019) rekrytoivat sähköisen terveystalouksensa käytettävyydestä testihenkilöitä palveluntarjoajan nettisivuilla sekä sosiaalisessa mediassa. Saarinen (2020) rekrytoi myös testikäyttäjän testattavan palvelun kautta palvelun käyttäjien joukosta. Kaikissa käyttämässäni lähteissä testikäyttäjät eivät kuitenkaan olleet palvelun todellisia käyttäjiä. Esimerkiksi Sauerin ym. (2019) tutkimuksessa testikäyttäjät oli rekrytoitu yliopiston opiskelijoiden joukosta.

## 3.2 Etäkäytettävyydestä hyödyt ja haasteet

Tässä aluvuossa vertailen etäkäytettävyydestä perinteiseen laboratorioissa suoritettavaan käytettävyydestä. Ensin käsitelen etäkäytettävyydestä hyötyjä ja sen jälkeen siihen liittyviä haasteita yleisesti sekä sähköisten terveystalouksien näkökulmasta.

### 3.2.1 Hyödyt

Testihenkilöiden toiminta, ei muutu merkittävästi etäkäytettävyytestauksessa laboratoriotestaukseen verrattuna, vaan he kohtaavat samanlaisia käytettävyyso ongelmia ja käyttävät tehtävään saman verran aikaa (Tullis ym. 2002). Tämä huomataan myös kuvasta 4, jossa keskimääräinen tehtävien suoritusaste laboratoriossa ja etänä oli molemmissa 76% ja keskimääräinen tehtäviin käytetty aika oli laboratoriossa 155 sekuntia ja etänä 161 sekuntia. Vaikka sekä laboratorio- että etätestauksessa löydettiin suurimmat käytettävyyso ngelmat, etätestauksessa ongelmia löydettiin selkeästi enemmän (Tullis ym. 2002).



Kuva 4: Diagrammeissa vertaillaan laboratoriotestauksen ja etäkäytettävyytestauksen tehtävien suoritusastetta ja suoritusastetta. Käännetty suomeksi Tullisin ym. (2002) kuvasta.

Yksi selkeistä eduista testatessa käytettävyyttä etänä verrattuna fyysisesti läsnä suoritettavaan testaukseen on se ettei fyysistä läsnäoloa tarvita. Tästä on hyötyä esimerkiksi tilanteissa, joissa ihmisten liikkumista on rajoitettu kuten koronaviruspandemian aikana.

Etäkäytettävyytestauksella pyritään usein säästämään aikaa ja rahaa (Dray & Siegel, 2004). Etätestauksessa säästöjä syntyy, kun ei tarvitse matkustaa tai järjestää laboratorioon testausympäristöjä (Saarinen, 2020). Etätestauksella voidaan esimerkiksi saada testihenkilöitä laajemmalla alueella lisäämättä matkakustannuksia (Dray & Siegel, 2004).

Yksi mahdollisista eduista etätestauksessa on myös testaaajan läsnäolon puute, joka nähdään myös kuvassa 4. Etätestauksessa testiin osallistujia ei koe niin suurta tarvetta täyttää testaaajan odotuksia, jolloin testistä saatu data on objektiivisempää (Sauer ym. 2019). Samasta testihenkilöiden anonymiteetistä kertoivat myös Wozney ym. (2016). Muita Wozneyn ym. (2016) löytämiä etätestauksen hyötyjä taulukossa 2.

Hyödyt	Esimerkit
Anonymiteetti	Testikäyttäjät rehellisempiä ja kriittisempiä, jos he eivät näy.
Testikäyttäjien kontrollin tunne	Testikäyttäjät pystyivät hiljentämään testisession.
	Testikäyttäjät saivat päättää milloin ja missä testisessio oli.
Autenttinen käyttökonteksti	Testikäyttäjät pystyivät keskeyttämään testisession, jos heidän piti tehdä jotain muuta tärkeää.
	Testitiimi sai tietoa ihmisten teknologian käytöstä arkipäiväisessä elämässä ja sähköisen terveystalouden todellisesta käytöstä.

Taulukko 2: Taulukossa etäkäytettävyydestä hyötyjä. Käännetty suomeksi ja muokattu Wozney ym. (2016) taulukosta.

Etätestaukseen on käytännöllisempää saada suurempi määrä osallistujia ja näin saada erilaisia osallistujia (Tullis ym. 2002). Tullis ym. (2002) kertovat, että monimuotoisemalla testiryhmällä voidaan todennäköisemmin löytää tietyn tyyppisillä käyttäjillä ilmenneitä käytettävyyso ongelmia. Esimerkiksi ikäihmisten kanssa testattaessa voivat löydettyt käytettävyyso ngelmat olla erilaisia.

Etätestauksen hyötynä on myös sen suorituspaikan sijainti. Testi voidaan suorittaa käyttäjälle tutummissa ja vähemmän keinotekoisissa käyttöympäristöissä, eli esimerkiksi käyttäjän kotona (Sauer ym. 2019). Käytettävyydestä halutaan suorittaa palvelun todellisessa käyttöympäristössä, jotta voidaan varmistua siitä, että palvelu todella vastaa käyttäjän tarpeisiin (Saarinen, 2020).

Etäkäytettävyydestä testauksessa testiin saadaan mukaan myös erilaisia laitteita. Kun testissä käytetään esimerkiksi käyttäjän omaa tietokonetta tai älypuhelin, voi se paljastaa erilaisia käytettävyyso ngelmia kuin laboratorion laitteilla suoritetuissa testeissä (Tullis ym. 2002).

### 3.2.2 Haasteet

Vaikka etäkäytettävyydestä säästääkin matkustamiseen ja laboratorioympäristön järjestämiseen kuluva a aikaa, tarvitaan etätestauksessakin aikaa järjestelyihin. Testin osal-

listujien rekrytointi, sekä testiympäristöjen järjestely osallistujien laitteille vievät aikaa (Dray & Siegel, 2004).

Myös odottamattomien ongelmatilanteiden ratkominen etänä voi olla haasteellisempaa. Etätestauksessa erilaiset ongelmatilanteet voivat johtua esimerkiksi huonosta nettiyhteydestä, testauksessa käytettävästä videokonferenssipalvelusta tai yhteensopivuusongelmista testiin osallistujan laitteella (Dray & Siegel, 2004). Saarinen (2020) kertoo, että erityisesti ikäihmisillä voi ilmetä ongelmia uusien sovellusten asennuksessa ja käytön aloittamisessa. Myös Chun & Patterson (2012) havaitsivat, että ikäihmiset käyttivät enemmän aikaa tehtävien tekemiseen testin aikana.

Tullisin ym. (2002) tutkimuksesta käy ilmi, että tietyn tyyppisten käytettävyysohjelmien löytäminen on helpompaa laboratoriotestauksessa. Esimerkiksi joidenkin elementtien löytäminen ruudulta heti tai liiallinen rullailu eivät niin todennäköisesti ilmeneet etäkäytettävyysohjelmien testauksessa (Tullis ym. 2002).

Taulukosta 3 voidaan nähdä laboratoriotestauksen sekä synkronisen ja asynkronisen etätestauksen eroja. Testiä ja sitä ympäröiviä häiriötekijöitä ei voida etätestauksessa hallita yhtä hyvin (Sauer ym. 2019). Varsinkin asynkronisessa etätestauksessa kaikenlainen testin kontrollointi on todella vaikeaa.

	<b>Testauksen hallittavuus</b>	<b>Testaajan läsnäolo</b>	<b>Ympäristön häiriötekijöiden hallittavuus</b>	<b>Sijainti</b>
<b>Synkroninen etätestaus</b>	Alhainen	Keskitaso	Keskitaso	Käyttäjän valitsema
<b>Asynkroninen etätestaus</b>	Todella alhainen	Heikko	Alhainen	Käyttäjän valitsema
<b>Laboratoriotestaus</b>	Korkea	Vahva	Korkea	Testaajan valitsema

Taulukko 3: Taulukossa vertaillaan laboratoriotestausta synkroniseen ja asynkroniseen etätestaukseen. Käännetty suomeksi ja muokattu Sauerin ym. (2002) taulukosta.

Etätestauksessa sanattoman viestinnän tulkinta on hankalampaa (Dray & Siegel, 2004). Kehonkieli, äänenpaino ja erilaiset äännähdykset voivat kertoa testihenkilön aikeista ja ajatuksista (Dray & Siegel, 2004). Sanattoman viestinnän tulkinta voi olla vaikeampaa jopa videon välityksellä synkronisessa käytettävyysohjelmien testauksessa. Sanattoman viestinnän tulkinnan etätestauksessa kokivat ongelmaksi myös Wozney ym. (2016). Taulukossa 4 on Woznyn ym. (2016) kokemia etätestauksen haasteita.

<b>Haasteet</b>	<b>Esimerkit</b>
Sanattoman viestinnän tulkinta	Jos testikäyttäjät olivat hiljaa eikä ruudulla tapahtunut mitään, testimoderaattorit eivät tiedäneet mikä tilanne toisessa päässä oli.
Luottamussuhteen luominen	Testimoderaattoreilla paineta ratkaista testin aikaiset tekniset ongelmat nopeasti ja vähentää testikäyttäjien stressiä.
Aika	Testiympäristön asennus kesti odotettua kauemmin ja testimoderaattorit kiirehtivät.
Valvonta	Testikäyttäjien jokaista hiiren liikettä tarkkailtiin, mikä voi johtaa testikäyttäjän valvonnan tunteeseen ja suorituspaineesiin.

Taulukko 4: Taulukossa etäkäytettävyydestestauksen haasteita. Käännetty suomeksi ja muokattu Wozney ym. (2016) taulukosta.

## 4 Johtopäätökset

Tässä työssä tavoitteena oli tutkia sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden etäarviointia. Tarkoituksena oli selvittää erilaisia tapoja ja metodeja käytettävyyden etäarvioinnin suorittamiseen. Lisäksi vertailtiin laboratoriossa ja etänä suoritettavaa käytettävyydestestausta ja selvitettiin etätestauksen hyötyjä ja haittoja.

Tässä luvussa annan yhteenvedon tutkimustuloksista. Lisäksi annan ehdotukseni mahdolliseen jatkotutkimukseen aiheesta. Annan myös tutkimukseni pohjalta suosituksia sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden etäarvioinnin suorittamiseen.

### 4.1 Tutkimustulosten yhteenveto ja suositukset

Ensimmäinen tutkimukseni tutkimuskysymyksistä ja tavoitteista oli selvittää miten sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyttä voidaan arvioida etänä. Sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden arvioinnin suorittamiseen on paljon erilaisia tapoja ja metodeja, joista käytetyimmät olivat haastattelut, kyselylomakkeet, tehtävien suoritusasteen ja suoritusajan mittaus, ääneenajattelu-menetelmä sekä virheiden määrän mittaus.

Eri käytettävyyden arviointimenetelmien etäkäyttöönkin on erilaisia tapoja ja ne jaetaan



synkronisiin ja asynkronisiin. Kyselylomakkeen lähettäminen testiin osallistujalle esimerkiksi sähköpostitse on nopea ja helppo tapa saada etänä kvantitatiivista dataa koetusta käytettävyydestä. Ääneenajattelu-menetelmä videokonferenssipalvelun avulla taas on työläämpää, mutta tuottaa kvalitatiivista dataa.

Toinen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli selvittää etäkäytettävyydestä hyötyjä ja haittoja. Sekä Sauer ym. (2019) että Tullis ym. (2002) totesivat, ettei laboratoriossa suoritettavalla käytettävyydestä ole merkittävää eroa etätestaukseen, vaan käyttäjät löysivät samoja käytettävyysoongelmia molemmissa testausmuodoissa.

Yksi merkittävistä eduista etätestauksessa oli ajan ja rahan säästyminen. Etätestauksella testiin on mahdollista saada samaan hintaan isompi ja monipuolisempi otanta ja löytää näin käytettävyysoongelmia, jotka eivät välttämättä ilmenisi kaikilla testihenkilöillä.

Etäkäytettävyydestä kontrolli testitilanteeseen ja häiriötekijöihin on kuitenkin pienempi. Myös ongelmatilanteiden ratkominen etänä on hankalampaa. Lisäksi tietyn tyyppisten käytettävyyso ongelmien löytäminen ja sanattoman viestinnän tulkitsemien ovat vaikeampia etäkäytettävyydestä.

Sähköiset terveyspalvelut ovat laaja käsite ja se kattaa paljon erilaisia palveluita eivätkä samat käytettävyyden etäarviointimenetelmät sovi välttämättä kaikkien palveluiden arviointiin. Vaikka kyselylomakkeet olivat käytetyin menetelmä ja ne ovat nopea ja helppo tapa saada kvantitatiivista dataa koetusta käytettävyydestä, eivät ne yksinään ole riittäviä käytettävyyden arviointiin. Perusteellisempaan käytettävyydestä suositellen käyttämään kyselylomakkeen lisäksi videokonferenssissa suoritettua ääneenajattelu-menetelmää ja siihen yhdistettyä haastattelua ja tehtävien suoritusasteen mittausta, jolloin saadaan käytettävyydestä sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista dataa.

## 4.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tässä työssä tarkastelen vain kuutta käytetyintä menetelmää sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden arviointiin. Muidenkin menetelmien tutkiminen etäkäytön ja sähköisten terveyspalveluiden näkökulmasta olisi kiinnostavaa.

Lisäksi tässä työssä keskityin lähinnä käyttäjän kotona käytettäviin sähköisiin terveyspalveluihin. Kiinnostavaa olisikin perehtyä esimerkiksi sairaaloissa terveydenhuollon ammattilaisten käyttämien sähköisten terveyspalveluiden käytettävyyden arviointiin. Kiinnostavaa olisi tutkia miten etäarviointimenetelmät soveltuvat sairaalaan vai olisiko esimerkiksi kenttätestaus toimivampi vaihtoehto.

Mielenkiintoista olisi myös selvittää toimivatko käytettävyyden etäarviointimenetelmät kaikenlaisille käyttäjille yhtä hyvin. Tutkimuksestani ilmeni, että yllättävien ongelmatilanteiden ratkominen on haastavampaa etäkäytettävyydestä, joten sopisiko

esimerkiksi ikäihmisille suunnattujen palveluiden käytettävyyden testaamiseen paremmin laboratoriossa suoritettava testaus tai kenttätestaus.

Suosittelen, että tulevaisuudessa käytettävyyden etäarviointia tutkitaan lisää nimenomaan sähköisten terveystalveluiden näkökulmasta. Etäkätettävyydestaukseen sopivimman videokonferenssipalvelun selvittäminen on myös suositeltavaa.

### **4.3 Työn onnistumisen arviointi**

Sähköiset terveystalvelut ovat laaja käsite ja sen takia työn rajaus oli hankalaa. Käsitte-linkin tässä työssä käytettävyyden etäarviointia melko laajasti myös siksi, ettei käytettävyyden etäarvioinnista nimenomaan sähköisten terveystalveluiden näkökulmasta löytynyt kovin paljon lähteitä. Lisäksi jouduin rajaamaan työstä paljon kiinnostavia näkökulmia pois, joista mainitsin edellisessä jatkotutkimusmahdollisuudet alaluvussa.

Vaikka löysinkin muutamia hyviä lähteitä, katsaukseni aiheen kirjallisuuteen ei ole kovin laaja. Joitain relevantteja lähteitä saattoi jäädä työssä käyttämättä, sillä en löytänyt niitä hauissani. Yksi syy sille ettei kaikkia mahdollisia lähteitä löytynyt oli, että hauissa käyttämäni termi eHealth ei ole täysin vakiintunut.

Lisäksi kaikki käyttämäni lähteet eivät välttämättä ole tuoreimpia mahdollisia vaikka kaikki ovatkin 2000-luvulta. Pysin arvioimaan lähteitäni tuoreuden lisäksi viittaussmäärällä ja joissain tapauksissa lähteekseni valikoitui enemmän viitattu mutta vanhempi tutkimus.

## Lähteet

- Broekhuis M., van Velsen L., Hermens H. 2019. Assessing usability of eHealth technology: A comparison of usability benchmarking instruments. *International journal of medical informatics*, 128, s 24-31
- Chun Y. J. & Patterson P. E. 2012. A usability gap between older adults and younger adults on interface design of an Internet-based telemedicine system. *Work*, 41 (Supplement 1), 349-352.
- Davis R., Gardner J., Schnall R. 2020. A Review of Usability Evaluation Methods and Their Use for Testing eHealth HIV Interventions. *Curr HIV/AIDS Rep* 17, 203–218.
- Diamantidis C. J., Ginsberg J. S., Yoffe M., Lucas L., Prakash D., Aggarwal S., Fink W., Becker S. & Fink, J. C. 2015. Remote usability testing and satisfaction with a mobile health medication inquiry system in CKD. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 10(8), 1364-1370.
- Dixon B. E. 2009. Enhancing the informatics evaluation toolkit with remote usability testing. *AMIA Annual Symposium Proceedings* p. 147. American Medical Informatics Association.
- Dray S. & Siegel S. 2004. Remote Possibilities? International Usability Testing at a Distance. *Interactions*, 2004, Vol.11(2), s. 12-14 DOI: 10.1145/971258.971264
- Euroopan Komissio. 2012. Sähköisen terveydenhuollon toimintasuunnitelma 2012–2020 – innovatiivista terveydenhuoltoa 21. vuosisadalle. URL [http://ec.europa.eu/health/ehealth/docs/com\\_2012\\_736\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/health/ehealth/docs/com_2012_736_fi.pdf).
- Eysenbach G. 2001. What is e-health? *J Med Internet Res* 2001;3(2):e20 DOI: 10.2196/jmir.3.2.e20 URL <https://www.jmir.org/2001/2/e20>.
- Granja C., Janssen W., Johansen M.A. 2018. Factors Determining the Success and Failure of eHealth Interventions: Systematic Review of the Literature. *J Med Internet Res* 2018, 20(5):e10235 DOI: 10.2196/10235 URL <https://www.jmir.org/2018/5/e10235>.
- Lewis James R. 2018. The system usability scale: past, present, and future. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 34 (7), 577-590.
- Lewis James R. 2006. *Usability Testing*. IBM Software Group Boca Raton, Florida
- Lindgaard G. & Chattratchart J. 2007. Usability testing: what have we overlooked?. *SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, s. 1415-1424

- Maramba I., Chatterjee A., Newman C. 2019. Methods of Usability Testing in the Development of eHealth Applications: a Scoping Review. *International journal of medical informatics*. 126 (2019) s. 95-104 DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2019.03.018
- Quesenbery W. 2001. What Does Usability Mean: Looking Beyond ‘Ease of Use’. Society for technical communication annual conference. URL <http://www.wqusability.com/articles/more-than-ease-of-use.html>.
- Reponen J. 2015. Terveydenhuollon sähköiset palvelut murroksessa. *Duodecim*, 131(13-14):1275–1276. URL <https://www.duodecimlehti.fi/duo12323>.
- Saarinen K. 2020. Experiences on remote synchronous usability testing with patients: A case cancer care. Master’s Thesis. Aalto University. Espoo.
- Sauer J., Sonderegger A., Heyden K., Biller J., Klotz J. & Uebelbacher A. 2019. Extralaboratorial usability tests: An empirical comparison of remote and classical field testing with lab testing. *Applied ergonomics*, 74, s. 85-96.
- Speicher M. 2015. What is usability? a characterization based on ISO 9241-11 and ISO/IEC 25010. arXiv preprint arXiv:1502.06792.
- Tullis T., Fleischman S., McNulty M., Cianchette C., Bergel M. 2002. An empirical comparison of lab and remote usability testing of web sites. Usability Professionals Association Conference, Boston.
- Wozney L. M., Baxter P., Fast H., Cleghorn L., Hundert A. S., Newton A. S. 2016. Sociotechnical human factors involved in remote online usability testing of two ehealth interventions. *JMIR human factors*, 3(1), e4602.
- Ylilehto M. H., Saarivesi E., Reponen J., Liljamo P. 2019. Combining end-user recruitment methods for usability testing of eTriage Service. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, 11(4).