

Opinnäytetyö (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

2021

Ella Ahoniemi

# LÄÄKINNÄLISEN LAITTEEN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS



Ella Ahoniemi

# LÄÄKINNÄLLISEN LAITTEEN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa formatiiviset käytettävyysetit opinnäytetyön tilanteen yrityksen lääkinälliselle laitteelle sekä koostaa raportti formatiivisten testien tuloksista. Käytettävyysetien tarkoituksena oli pyrkiä selvittämään kuinka käyttäjät käytännössä käyttävät testattavaa laitetta, sekä minkälaisia tunteita heissä herää laitetta käyttäessä.

Käytettävyys kuvataan usein jonkin asian ominaisuutena, joka helpottaa tuotteen käyttöä, sekä lisää muun muassa tehokkuutta ja tuottavuutta. Tuotteen huono käytettävyys voi johtaa muun muassa käyttäjän turhautumiseen. Vakavimmillaan huono käytettävyys voi johtaa käyttäjän vahingoittumiseen tai jopa kuolemaan. Lääkinällisissä laitteissa käytettävyydellä pyritään ennen kaikkea turvalliseen laitteeseen.

Käytettävyyden mittaamiseksi on olemassa useita erilaisia menetelmiä, kuten haastattelut, asiantuntija-arviointi, kyselylomakkeet, läpikäyntimenetelmät sekä käytettävyysettaus. Opinnäytetyön tilanteen yrityksen lääkinällistä laitetta päädyttiin arvioimaan käytettävyysettausmetodia käyttäen. Käytettävyysetin jälkeen testin osallistujille annettiin myös loppukyselylomake.

Käytettävyysettauksessa tuotteen kohdekäyttäjät käyttävät testattavana olevaa tuotetta valvotussa tilanteessa. Tämän opinnäytetyön kohteena olleen laitteen käytettävyysetteihin rekrytoitiin viisi sairaanhoitajaa ja testit suoritettiin yksi kerrallaan kolmen viikon kuluessa. Käytettävyysettien avulla selvisi joitakin käytettävyysetongelmia sekä asioita, joista testajat pitivät testatussa laitteessa. Lisäksi testeillä saatiin selville testajien tuntemuksia laitteesta.

## ASIASANAT:

käytettävyys, käytettävyysetutkimus, lääkinällinen laite, haavanhoito

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information and Communications Technology

2021 | 37 pages, 6 pages in appendices

Ella Ahoniemi

## USABILITY TEST OF A MEDICAL DEVICE

The purpose of this bachelor's thesis was to design and perform formative usability tests for the medical device of the company that ordered the thesis, as well as to compile a report on the results of said tests. The goal of the usability tests was to find out how users actually use the device that was being tested, as well as what kind of feelings the users had of the device.

Usability is often described as a feature that facilitates the use of a product, as well as increases efficiency and productivity. Bad usability can lead to user frustration, among other things. At its most severe bad usability can lead to injury or even death to the user. With medical devices the main goal of usability is to ensure a safe device.

There are several different methods for measuring usability such as interviews, expert evaluations, questionnaires, walkthrough methods, and usability testing. The medical device of the company that ordered the thesis was evaluated using the usability testing method, with representative users as testers. After the usability tests, test participants were also given a post-test questionnaire.

In a usability test, the representative users of a product use the product which is being tested in a controlled situation. Five nurses were recruited for the usability tests of the device that was being tested for this thesis. The tests were performed one at a time within three weeks. Usability test revealed some usability issues, as well as things that testers liked about the device which was being tested. In addition, the tests revealed the testers' feelings and opinions about the device.

### KEYWORDS:

usability testing, usability, medical device, woundcare

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO</b>	<b>5</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 KÄYTETTÄVYYS</b>	<b>7</b>
2.1 Käytettävyyden määritelmät	7
2.2 Käytettävyyden arvioiminen	8
2.2.1 Asiantuntija-arviointi	8
2.2.2 Kyselylomakkeet	10
2.2.3 Haastattelu	10
2.2.4 Läpikäynti	12
2.2.5 Käytettävyydestaus	14
<b>3 KOHDETUOTTEEN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS</b>	<b>16</b>
3.1 Testien suunnittelu	16
3.2 Testien toteuttaminen	18
<b>4 LOPPUKYSELY</b>	<b>22</b>
4.1 Loppukyselyn suunnittelu	22
4.2 Loppukyselyn tulokset	23
<b>5 KÄYTETTÄVYYSTESTAUSTEN TULOKSET</b>	<b>26</b>
5.1 Elektroninen haavasidos	26
5.2 Mittauslaite	27
5.3 Kehitysideoita	30
<b>6 YHTEENVETO</b>	<b>32</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>33</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Käytettävyydesti kutsu
- Liite 2. Ennakkokysely
- Liite 3. Käytettävyydesti loppukysely

## KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

CE-merkki	Conformité Européenne. Merkintä, jonka avulla valmistaja vakuuttaa tuotteen täyttävän sille asetetut vaatimukset. (Tukes 2014)
FDA	Food and Drug Administration. Yhdysvaltojen elintarvike- ja lääkevirasto, joka sääntelee muun muassa lääkinnällisiä laitteita Yhdysvalloissa. (FDA 2018)
IEC	International Electrotechnical Commission. Voittoa tavoittelematon organisaatio, joka kehittää ja julkaisee kansainvälisiä standardeja sähköteknisille tuotteille. (IEC - International Electrotechnical Commission 2020)
ISO	International Organisation for Standardization. Kansainvälinen organisaatio, jonka tehtävänä on tuottaa kansainvälisiä standardeja. (ISO n.d.)
Käyttäjä	Henkilö, joka on vuorovaikutuksessa tuotteen, palvelun tai järjestelmän kanssa. Käyttäjäksi lukeutuvat henkilöt, jotka käyttävät järjestelmää tai sen tuloksia. Myös henkilöt, jotka tukevat järjestelmää esimerkiksi ylläpitämällä tai kouluttamalla lukeutuvat käyttäjiksi. (ISO 9241-11:2018)

# 1 JOHDANTO

Käytettävyyttä kuvataan usein jonkin asian käyttöä helpottavana ominaisuutena. Perinteisesti käytettävyyden ajatellaan koostuvan viidestä osatekijästä, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, vähäinen virheiden mahdollisuus sekä tyytyväisyys. (Kuutti 2003, 13; IEC 62366-1:2015, 10; IEC 60601-1:2005, 79; Nielsen 1993, 24–26.) Käytettävyydestä on yksi käytettävyyden tutkimusmenetelmistä. Käytettävyyden tutkimiseksi on muitakin menetelmiä, kuten haastattelut, asiantuntija-arviot, kyselylomakkeet sekä erilaiset läpikäyntimenetelmät. (Ovaska et al. 2005, 6)

Lääkinnällisten laitteiden käytettävyydellä tavoitellaan ennen kaikkea turvallista laitetta (Wiklund et al. 2011, 10). MDR on Euroopan unionin laatima asetus, jolla pyritään varmistamaan lääkitteiden turvallisuutta sekä laatua. (SFS n.d.). Jotta lääkitteet voivat päästä markkinoille, tulee niiden täyttää niitä koskevat säädökset (Fimea n.d.). Yksi täytettävistä säädöksistä on MDR, joka tahollaan asettaa vaatimuksia tuotteen käytettävyydelle (Holopainen 2020, 9).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa formatiiviset käytettävyydestit opinnäytetyön tilanteen yrityksen lääkitteiselle laitteelle sekä raportoida formatiivisten testien tulokset. Käytettävyydesteillä oli tarkoitus selvittää, miten nimenomaan tuotteen loppukäyttäjät suhtautuvat laitteeseen ja käyttävät sitä. Työn rajaus pohjautui työn tilanteen yrityksen toimeksiantoon. Opinnäytetyön alustava rajaus sisälsi tehtäviä useamman opinnäytetyön laajuudelta, minkä vuoksi lopullinen työ rajattiin formatiivisen käytettävyydestin suunnitteluun, toteuttamiseen ja raportointiin.

Tässä opinnäytetyössä on ensin tutkittu käytettävyyden määritelmää sekä erilaisia käytettävyyden tutkimusmenetelmiä. Tämän jälkeen on suunniteltu ja suoritettu käytettävyydestä opinnäytetyön tilanteen yrityksen lääkitteiselle laitteelle. Lopuksi opinnäytetyössä on arvioitu suoritettujen käytettävyydestien tulokset ja mainittu joitakin kehitysideoita testatulle laitteelle.

## 2 KÄYTETTÄVYYS

Huono käytettävyys aiheuttaa käyttäjissä ennen kaikkea turhautumista, mutta se voi myös johtaa tapaturmiin, loukkaantumisiin ja jopa kuolemiin (Norman 2013, 6). Lääkinnällisissä laitteissa hyvällä käytettävyydellä tavoitellaan ennen kaikkea turvallista laitetta. (Wiklund et al. 2011, 10) Lääkinnällisten laitteiden käytettävyydsstandardikin keskittyy käytettävyyteen vain niiltä osin, kun se liittyy turvallisuuteen. (IEC 62366-1:2015, 20) Myös sähköisten lääkitinnällisten laitteiden standardin käytettävyyteen liittyvä täydentävä standardi 60601-1-6 mukaan käytettävyydellä on tarkoitus saavuttaa riittävä käytettävyys, jonka avulla minimoidaan käyttövirheitä ja käyttöön liittyviä riskejä. (IEC 60601-1-6:2013, 6) Hyvästä käytettävyydestä on kuitenkin turvallisuuden lisäksi muutakin hyötyä. Esimerkiksi markkinoinnin näkökulmasta laitteiden käytettävyydellä on väliä. Käytettävyydellä voi olla myös välillisesti merkitystä, esimerkiksi säästöjen kannalta. (Kuutti 2003, 15–16.)

### 2.1 Käytettävyyden määritelmät

Käytettävyydelle on olemassa erilaisia määritelmiä. Käytettävyyden erilaisista määritelmistä useimmin käytetyimpiä ovat kansainvälisen standardisointiorganisaatio ISO:n ja Jakob Nielsenin määritelmät. (Mustaniemi 2009, 8) Lääkinnällisten laitteiden käytettävyydsstandardi IEC 62366-1 määrittelee esimerkiksi käytettävyyden käyttöliittymän käyttöä helpottavaksi ominaisuudeksi, joka luo tehokkuutta, tuottavuutta sekä käyttäjätyytyväisyyttä laitteen tarkoitetussa käyttöympäristössä (IEC 62366-1:2015, 10). Myös sähköisiä lääkitinnällisiä laitteita koskeva standardi IEC 60601-1 määrittelee käytettävyyttä ominaisuutena, joka osoittaa tehokkuutta, vaikuttavuutta sekä laitetta käsittelevän henkilön opittavuutta ja tyytyväisyyttä. (IEC 60601-1:2005, 79)

Nielsenin mukaan käytettävyys on osatekijä suurempaa kokonaisuutta, järjestelmän hyväksyttävyyttä. Järjestelmän hyväksyttävyyys jakautuu Nielsenin mukaan sosiaaliseen ja käytännölliseen hyväksyttävyyteen. Näistä jälkimmäinen koostuu vielä useammasta osasta, joista yksi on järjestelmän hyödyllisyys, joka koostuu mm. käytettävyydestä. Käytettävyys itsessäänkin on moniulotteinen käsite, joka sisältää erilaisia attribuutteja. Nämä attribuutit jaetaan perinteisesti viiteen eri osa-alueeseen, jotka Nielsenin mukaan

ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, vähäiset virheet ja tyytyväisyys. (Nielsen 1993, 24-26)

## 2.2 Käytettävyyden arvioiminen

Käytettävyyden arvioimiseksi on kehitetty monia erilaisia menetelmiä (Nielsen 1993, 40). Käytettävyyttä arvioidaan usein havainnoimalla testattavan tuotteen käyttäjää, mutta käytettävyyden arvioimiseksi on myös muita keinoja, kuten käyttäjän haastattelu tai kyselylomakkeet (Ovaska et al. 2005, 6–8.). Käytettävyytutkimuksen eri menetelmillä on omat hyvät ja huonot puolensa (Saariluoma et al. 2010). Eri tutkimusmenetelmät sopivat erilaisiin tilanteisiin. Joissakin menetelmissä tarvitaan toimivaa prototyyppiä, kun taas toiset voidaan suorittaa hyvin yksinkertaisilla luonnoksilla. (Riihiho 2000, 11)

Käytettävyyttä tutkittaessa saatetaan joskus käyttää apuna erilaisia apuvälineitä, kuten katseenseurantalaitteistoa tai jopa sykkeen mittausta (Ovaska et al. 2005, 6). Tällaisia menetelmiä käyttämällä voidaan saada selville uutta tietoa, ilman että häiritään käyttäjän luonnollista käyttäytymistä (Babich 2019a). Laitteistot, joita tällaiset menetelmät vaativat, saattaa kuitenkin olla hankala käyttää testauslaboratorioiden ulkopuolella (Ovaska et al. 2005, 6).

### 2.2.1 Asiantuntija-arviointi

Asiantuntija-arvioinneissa yksittäinen asiantuntija tai ryhmä asiantuntijoita arvioivat laitetta tai ohjelmistoa käyttäen apunaan käytettävyyshuristiikkoja (Korvenranta 2005, 111). Arvioitavaa laitetta tai ohjelmistoa käydään läpi arvioiden täyttääkö se huristiikkojen kriteerit (Niemelä 2020). Huristiikat ovat eräänlaisia listoja asioista, joita hyvältä käytettävyydeltä odotetaan (Kuutti 2003). Käytettävyyshuristiikkoja on erilaisia, joista yleisimmin käytetty on Nielsenin laatimat kymmenen huristiikkaa sisältävä lista (Korvenranta 2005, 113).

Nielsenin huristiikkoja on yhteensä kymmenen. Ensimmäisen mukaan tuotteen käyttäjälle tulee käydä ilmi tuotteen tila, eli käyttäjän tulee saada riittävää palautetta tapahtumista. Toisen huristiikan mukaan tuotteen tulee vastata todellisuutta. Tämä tarkoittaa esimerkiksi käyttäjälle tuttujen termien käyttämistä. Kolmannessa huristiikassa painotetaan poistumisteiden tärkeyttä. Käyttäjällä tulee olla aina



mahdollisuus toimintojen perumiseen. Neljännen heuristiikan mukaan tuotteiden tulee olla yhdenmukaisia niin teollisuuden kuin tuotteen omien standardien suhteen. Viides heuristiikka painottaa virheiden estämistä. Kuudennen heuristiikan mukaan tuotteissa tulee luottaa mahdollisimman vähän käyttäjän muistiin. Muistamisen sijaan tulee tuotteessa painottaa elementtien sekä toimintojen tunnistettavuutta ja näkyvyyttä. Seitsemännessä heuristiikassa painotetaan tuotteen joustavuutta sekä käytön tehokkuutta. Esimerkiksi piilotetut oikotiet voivat helpottaa tuotteen käyttöä kokeneilla käyttäjillä. Käyttäjien tulee myös pystyä räätälöimään usein käyttämiään toimintoja. Kahdeksannen heuristiikan mukaan käyttöliittymien ei tule sisältää harvoin käytettävää tai merkityksetöntä tietoa. Yhdeksännen heuristiikan mukaan virheilmoitusten tulee olla käyttäjälle selvästi ilmaistuja, virhe tulee ilmaista tarkasti ja siihen tulee ehdottaa ratkaisua. Viimeinen heuristiikka koskee dokumentaatiota. Parasta on, jos tuote ei tarvitse ylimääräistä selittämistä dokumentaation muodossa. Jos dokumentaatio kuitenkin on tarpeellista, tulee sen olla helposti etsittävää, keskittyä käyttäjän tehtäviin, sekä olla ytimekästä. Dokumentaation tulee myös listata konkreettiset vaiheet suoritettavissa toiminnoissa. (Nielsen 2020)

Yksi asiantuntija löytää keskimäärin vain 35 % käytettävyysongelmista heuristiikkoja käyttäen. Asiantuntijaryhmää käyttäessä löydettyjen käytettävyysongelmien määrä on todellisuudessa suurempi, koska eri arvioijat löytävät usein eri käytettävyysongelmia. Suositeltavaa on suorittaa asiantuntija-analyysi yli yhden asiantuntijan voimin. Parhaat tulokset saadaan kolmesta viiteen asiantuntijan avulla. Usean asiantuntijan heuristisessa arvioinnissa kukin asiantuntija arvioi testattavan tuotteen ensin itsenäisesti. Kun kaikki arvioijat ovat tehneet oman asiantuntija-arvionsa, heidän huomionsa kootaan yhteen ja he saavat keskustella yhdessä löytämistään huomioista. (Nielsen 1994)

Asiantuntija-arvioinnin tuloksena on lista tutkitun tuotteen käytettävyysongelmista. Ongelmien ohessa viitataan myös niihin heuristiikkoihin, joita ongelmat vastaavat. Myös löydettyjen ongelmien vakaavuus saatetaan määritellä. Korjauksia löydettyihin käytettävyysongelmiin asiantuntija-arvioissa ei suoraan anneta. (Nielsen 1994)

Asiantuntija-arviointi voidaan suorittaa missä tahansa tuotekehitysvaiheessa, aina hyvin varhaisista prototyypeistä lähtien valmiiseen tuotteeseen (Kuutti 2003, 48). Yhdellä asiantuntijalla kestää tyypillisesti yhdestä kahteen tuntia suorittaa heuristinen arviointi, mutta arviointi voi myös kestää pitempään riippuen arvioitavan tuotteen monimutkaisuudesta (Nielsen 1994).

### 2.2.2 Kyselylomakkeet

Kyselylomakkeita voidaan käytettävyyttä tutkittaessa käyttää joko ainoana tiedonkeruumenetelmänä tai sen ohessa voidaan käyttää muita tutkimusmenetelmiä. Kun tuotteen käytettävyyttä selvitetään pelkkää kyselyä käyttäen, voidaan tutkimuksessa käyttää suurta osallistujamäärää suhteellisen pienellä resurssien käytöllä. (Vanhala 2005, 17)

Käytettävyyden arvioimiseen sopivia kyselylomakkeita on olemassa valmiina, valmiita lomakkeita saatetaan muuttaa paremmin omaan tarpeeseen sopivaksi, tai voidaan käyttää kokonaan itsetehtyä. Valmiita lomakkeita on olemassa lukuisia erilaisia, jotka sopivat erilaisiin tilanteisiin. Vaikka valmiin lomakkeen käyttö voi olla käytännöllistä, sillä ei tarvitse käyttää aikaa oman lomakkeen laatimiseen, on niillä myös huonot puolensa. Valmiit lomakkeet voivat olla väärällä kielellä laadittuja, niillä ei välttämättä saada sopivaa tietoa tutkittavasta asiasta, ne voivat olla turhan pitkiä sekä lomakkeet on saatettu laatia vääränlaiselle kohdeyleisölle. Muun muassa näiden syiden vuoksi valmiita lomakkeita saatetaan muuttaa, tai saatetaan päätyä itsetehtyyn lomakkeeseen. Itsetehtävän lomakkeen tekemiseenkin liittyy kuitenkin monia haasteita. (Vanhala 2005, 17–18., 24) Kysyttävät kysymykset tulee esimerkiksi muotoilla niin, etteivät ne johdattele vastaajaa tai kysy useaa asiaa samanaikaisesti (SurveyMonkey n.d.).

Kyselylomakkeiden avulla voidaan saada sekä laadullista, että määrällistä tietoa tutkittavasta aiheesta. Kysymysten muoto määrittelee saatavan tiedon tyyppin sekä kuinka työlästä tietoa on analysoida. Kysymykset, joissa vastaus valitaan annetuista vaihtoehdoista tuottaa määrällistä tietoa. Määrällisen tiedon analysointi on helpompaa ja nopeampaa kuin laadullisen tiedon, jota saadaan avoimista kysymyksistä. Myös kyselyn toteutustapa voi vaikuttaa siitä saadun aineiston analysoinnin helppouteen. (Vanhala 2005, 33) Sähköisesti toteutettu kysely voi olla paperista kyselyä nopeampi analysoida, sillä paperisten vastausten muuttaminen sähköiseen muotoon vie oman aikansa ja siinä voi herkästi tapahtua virheitä (Vehkalahti 2019, 48).

### 2.2.3 Haastattelu

Haastattelu on keskustelun kaltainen tilanne, joka on yleensä suunniteltu edes osittain ennakkoon ja jota haastattelija ohjaa esittämällä kysymyksiä haastateltavalle (Hirsjärvi

& Hurme 2015, 24). Käytettävyyttä tutkittaessa haastattelu voidaan yhdistää muihin tutkimusmenetelmiin tai käyttää ainoana tiedonkeruumenetelmänä (Mortensen 2020). Konkreettisia käytettävyyso ongelmia ei välttämättä haastattelujen kautta saada selville, sillä haastatteluissa esille tulleet asiat pohjautuvat lähinnä haastateltavan omiin asenteisiin ja aiempiin kokemuksiin tutkittavasta kohteesta. (Vuorela 2005, 37).

Käytettävyydentutkimusmenetelmänä haastattelu on joustava, sillä haastattelu voidaan toteuttaa erilaisilla menetelmillä. Haastattelu voi olla haastateltavien määrästä riippuen joko yksilö-, pari- tai ryhmähaastattelu. Haastattelun rakenteesta riippuen haastattelu voi olla lomake-, teema- tai avoin haastattelu. (Vuorela 2005, 37)

Lomake-, teema- ja avoin haastattelu eroavat toisistaan muun muassa siinä, kuinka tarkkaan haastattelukysymykset vastaavat ennakkoon tehtyä suunnitelmaa ja kuinka vapaasti haastateltavat niihin saavat vastata (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Avoimessa haastattelussa kysymykset ovat avoimia, eli haastateltava saa vastata niihin vapaamuotoisesti eikä haastateltavalle anneta valmiita vastausvaihtoehtoja. Uusia kysymyksiä voidaan myös luoda haastattelun aikana, haastateltavan vastauksien perusteella. Tässä haastattelumuodossa haastattelija voi hallita haastattelun kulkua vähiten muihin haastattelumenetelmiin verraten. Avoin haastattelu muistuttaa keskustelua, jota haastattelija ohjaa kysymyksillään ja joka seuraa tiettyä aihetta. Avoimen haastattelun avulla saatu tieto on kattavaa, mutta sen analysointi on haastavaa ja aikaa vievää. (Rogers et al. 2011, 228–229.)

Lomakehaastattelu on lähes vastakohta avoimelle haastattelulle (Hirsjärvi & Hurme 2015, 44). Lomakehaastattelut seuraavat ennalta laadittua suunnitelmaa, jossa myös kysymykset ja vastausvaihtoehdot ovat tyypillisesti valmiiksi määriteltäviä. Tämän tyyppisissä haastatteluissa kaikki haastattelutilanteet ovat samankaltaisia, sillä haastateltaville esitetään samat kysymykset samassa järjestyksessä. (Rogers et al. 2011, 229) Lomakehaastattelut muistuttavat haastattelun sijasta enemmän suullisesti toteutettua kyselyä, jossa haastattelija kirjoittaa haastateltavan vastaukset ylös (Vuorela 2005, 39). Lomakehaastattelun haastattelutilanne voi olla muihin haastattelumetodeihin verrattuna nopea ja helppo toteuttaa (Hirsjärvi & Hurme 2015, 45). Kysymysten laatiminen haastattelutilannetta varten on kuitenkin haastavaa ja aikaa vievää. Lisäksi haastateltavan mahdollisuudet ilmaista valmiista vastausvaihtoehdoista eriäviä mielipiteitä ovat rajatut. (Vuorela 2005, 39)

Teemahaastattelu on välimuoto avoimelle ja lomakehaastattelulle, mutta on kuitenkin muodoltaan lähempänä avointa haastattelua kuin lomakehaastattelua (Hirsjärvi & Hurme 2015, 48). Teemahaastattelu seuraa etukäteen mietittyjä teemoja, mutta uusia kysymyksiä voidaan keksiä myös haastattelun aikana. Kysymykset voivat olla muodoltaan joko avoimia, tai niihin voidaan antaa valmiit vastausvaihtoehdot. (Adams 2015, 493) Vaikka teemahaastattelussa haastattelutilanne voi muistuttaa paljon keskustelua, kaikkien haastateltavien kanssa käsitellään kuitenkin samat aiheet (Rogers et al. 2011, 229). Teemahaastattelusta saatavan tiedon analysointi voi olla haastavaa ja aikaa vievää, mikäli avoimia kysymyksiä ja haastateltavia on paljon, mutta kuten avoimessa haastattelussa saatava tieto on kattavaa (Adams 2015, 504).

#### 2.2.4 Läpikäynti

Läpikäyntimenetelmiä on erilaisia, esimerkiksi kognitiivisesta läpikäynnistä on tehty useita muunnelmia kuten nopeatahtinen kognitiivinen läpikäynti sekä rajattu kognitiivinen läpikäynti (Ranne 2005, 135). Lisäksi on olemassa läpikäyntimenetelmiä, joissa on mukana myös testattavan tuotteen kohdekäyttäjää. Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa osallistava ryhmäläpikäynti, visuaalinen läpikäynti sekä vapaa läpikäynti. (Kotkaluoto 2005, 150–152.)

Kognitiivisessa läpikäynnissä keskitytään arvioimaan tutkittavana oleva kohteen opittavuutta ja muut käytettävyyden määreet jäävät arvioimatta. Arvioitava kohteen tehtävät käydään vaihe vaiheelta läpi, arvioiden jokaista tehtävään kuluva vaihetta neljän kognitiiviseen läpikäyntiin ominaisen kysymyksen avulla. Arvioitavista tehtävistä ainakin osan tulisi kuulua arvioitavan laitteen tai järjestelmän keskeisiin toimintoihin (Wharton et al. 1994, 2–3., 7).

Kognitiivisessa läpikäynnissä ei ole mukana käyttäjiä, vaan arvioinnin suorittaa yksittäinen arvioija tai ryhmä arvioijia, jotka voivat olla esimerkiksi testattavan tuotteen suunnittelijoita (Wharton et al. 1994, 5). Arvioijat pyrkivät arvioimaan arvioinnin kohdetta sitä ensimmäisen kerran käyttävän käyttäjän näkökulmasta, miettien miten käyttäjä kussakin vaiheessa toimisi (Woodmass 2020).

Kognitiiviseen läpikäyntiin kuuluu valmistelu- ja analysointivaihe. Ennen kognitiivisen läpikäynnin suorittamista tulee käydä läpi valmisteluvaihe. Valmisteluvaiheessa määritellään kohdekäyttäjät, arvioitavat tehtävät, vaiheet arvioitavien tehtävien oikeaan

suorittamiseen sekä arvioitavan kohteen käyttöliittymä. Vasta näiden määrittämisen jälkeen voidaan aloittaa itse läpikäynti, eli analysointivaihe. (Wharton et al. 1994, 5)

Kognitiivinen läpikäynti on menetelmänä työläs ja hidas (Wilson 2014, 68). Menetelmä ei myöskään sovi laajojen kohteiden arvioimiseen. Jos suunnittelu on tehty hyvin itse läpikäynti voi kuitenkin olla nopea toteuttaa ja se on mahdollista suorittaa kokonaisuudessaan jopa päivässä. (Ranne 2005, 125) Tätä läpikäyntimenetelmää voidaan myös käyttää missä tuotekehityksen vaiheista tahansa, eikä sen suorittamiseksi tarvita toimivaa prototyyppiä (Wilson 2014, 67).

Kognitiivisella läpikäynnillä saadaan selville suunnitteluvirheitä, jotka ovat haitaksi arvioitavan kohteen opittavuudelle. Tällaisia suunnitteluvirheitä ovat esimerkiksi huonot sanavalinnat tai puutteellinen palautteenanto toiminnon jälkeen. Koska kognitiivinen läpikäynti keskittyy kuitenkin vain yhteen käytettävyyden piirteistä sitä ei kannata käyttää ainoana käytettävyyden mittauskeinona. Pelkkään opittavuuteen keskittyminen saattaa johtaa muuten laitteelle tai järjestelmälle hyödyllisten asioiden uhraamiseen. (Wharton et al. 1994, 4)

Osallistavan läpikäynnin ja kognitiivisen läpikäynnin menetelmät eroavat toisistaan hieman. Kognitiivisessa läpikäynnissä arvioitavan kohteen tehtävien jokaisessa vaiheessa arvioidaan neljän kysymyksen täyttymistä. Osallistavassa läpikäynnissä sen sijaan pyritään miettimään vain mitä käyttäjä seuraavaksi tekisi päämääränsä täyttämiseksi. Lisäksi osallistavassa läpikäynnissä on mukana myös arvioitavan laitteen tai järjestelmän kohdekäyttäjä, joita kognitiivisessa läpikäynnissä ei ole. (Kotkaluoto 2005, 142)

Osallistavassa ryhmäläpikäynnissä testattavan laitteen toimintaa käydään läpi laitteen kohdekäyttäjän kanssa. Kohdekäyttäjän lisäksi osallistavaan ryhmäläpikäyntiin tulee osallistua vähintään yksi arvioitavan tuotteen suunnittelijoista sekä käytettävyydsiantuntija. Aivan kuten kognitiivisessa läpikäynnissä, myös osallistavassa ryhmäläpikäynnissä kaikki osallistajat tarkastelevat arvioitavaa kohdetta käyttäjän näkökulmasta. (Wilson 2014, 82)

Osallistavan ryhmäläpikäynnin aikana kukin osallistuja tahollaan kirjaa ensin ylös kuinka uskoo kohdekäyttäjän toimivan tarkasteltavana olevassa vaiheessa. Kun kaikki ovat kirjoittaneet oman näkemyksensä ylös, keskustele ryhmä yhdessä kohdekäyttäjän johdolla näkemyksistään ennen seuraavaan tarkasteltavaan vaiheeseen siirtymistä.

Ryhmäläpikäynnin valvoja kertoo osallistujille myös tarkasteltavan tehtävän oikean toiminnon ennen seuraavaan tehtävään siirtymistä. (Wilson 2014, 82)

Kuten kognitiivinen läpikäynti, myös osallistava ryhmäläpikäynti voidaan suorittaa missä tahansa tuotekehityksen vaiheessa (Wilson 2014, 82). Osallistavaa ryhmäläpikäyntiä varten ei myöskään tarvita toimivaa prototyyppiä (Riihiaho 2002). Ryhmäläpikäynti tulee kuitenkin suunnitella ja toteuttaa huolellisesti, jotta sen avulla saadaan selville hyödyllistä tietoa arvioitavasta kohteesta (Kotkaluoto 2005, 141).

Osallistavan ryhmäläpikäynnin lopputuloksena arvioitavasta kohteesta saadaan käytettävyysohjelmien lisäksi ehdotuksia jatkokehitykseen sekä ongelmien korjaamiseen (Kotkaluoto 2005, 141). Menetelmänä osallistava ryhmäläpikäynti on helppo, edullinen ja tehokas käytettävyyden arviointimenetelmä (Riihiaho 2002).

### 2.2.5 Käytettävyytestaus

Käytettävyytestissä kohdekäyttäjä käyttää arvioitavana olevaa laitetta tai ohjelmistoa, suorittaen sen todelliseen käyttöön kuuluvia tehtäviä valvotussa tilanteessa (Barnum 2011, 13). Käytettävyytestiä varten tarvitaan vähintään jonkin asteinen prototyyppi testattavana olevasta laitteesta tai järjestelmästä, tai se voidaan suorittaa valmiille tuotteelle. Testiä ei kuitenkaan ole mielekästä tehdä kovin aikaisen vaiheen prototyypille. (Kuutti 2003, 68) Käytettävyytestejä kannattaa suorittaa useampia tuotteen kehityksen aikana. Suositeltavaa onkin suorittaa mieluummin monta pientä käytettävyytestiä kuin yksi suuri (Nielsen 2000). Käytettävyytestaus sopiikin erityisesti iteratiivisesti suunniteltavien laitteiden testaukseen (Niemelä 2020).

Tyypillinen käytettävyytestaustilanne kestää yhdestä kahteen tuntiin. Ennen varsinaisia kohdekäyttäjien kanssa suoritettavia käytettävyytestauksia suositellaan suoritettavaksi pilottitesti. Pilottitesti toimii harjoituksena testien järjestäjille ja sen aikana voidaan havaita mahdollisia ongelmakohtia testitilanteista. (Wiklund et al. 2011, 70, 244) Käytettävyytestaus voidaan suorittaa käytettävyytestausta varten suunnitellussa laboratorioissa, kentällä, toimistotilassa, konferenssihuoneessa, tai jopa etänä. Kaikissa tiloissa on omat hyvät ja huonot puolensa. Kentällä testatessa voi oppia esimerkiksi käyttöympäristöstä johtuvista käyttöön mahdollisesti vaikuttavista asioista kuten ulkopuolisista häiriötekijöistä tai heikosta valaistuksesta. (Barnum 2011, 25–26., 39–40.) Testitilannetta ei voi kuitenkaan kentällä testatessa kontrolloida yhtä hyvin kuin

laboratoriossa (Saariluoma et al. 2010, 230). Laboratoriossa testatessa riskinä on sen sijaan esimerkiksi ympäristön eroavuus aidosta käyttöympäristöstä, joka voi johtaa testaajan epärealistiseen käyttäytymiseen (Babich 2019b).

Käytettävyytestauksen suorittavien testaajien tulee kuulua testattavan tuotteen kohdekäyttäjiiin. Mikäli kohdekäyttäjiä on useita erilaisia, tulisi kaikkia käyttäjäryhmiä pyrkiä sisällyttämään käytettävyytesteihin. (U.S. General Services Administration n.d.) Tutkimuksissa on todettu jo viiden testaajaan löytävän suurimman osan käytettävyysongelmista. Suuremmalla testaaaja määrällä käytettävyyso ongelmia löytyy vähemmän suhteessa testaajien määrään. (Nielsen 2000) Kuitenkin esimerkiksi Yhdysvaltojen elintarvike- ja lääkevirasto FDA on todennut 15 testaajan olevan vähimmäismäärä lääkinnällisten laitteiden käytettävyyden validointi testauksissa (FDA 2016, 36). Testaustilanteessa koehenkilöille tulee painottaa, etteivät he ole testauksen kohteena, vaan sen sijaan testattava laite on. Muuten testaajille voi jäädä huono mielikuva testaustilanteesta, sillä ongelmatilanteiden sattuessa testaajat usein syyttävät itseään. (Saariluoma et al. 2010, 206)

Käytettävyytestauksen yksi huonoista puolista on, ettei testitilanne vastaa luonnollista käyttötilannetta. Tämä johtuu osallistujien tarkkailusta. Jopa kentällä tehdyssä käytettävyytestissä osallistujat tietävät olevansa tarkkailun alaisena, joka vaikuttaa heidän toimintaansa vähintään alitajuisesti. (Kuutti 2003, 69) Käytettävyytestaukset ovat myös työläitä ja aikaa vieviä niin suunnitella kuin järjestääkin. Lisäksi myös testitilanteiden tulosten analysointi vie paljon aikaa. (Koskinen 2005, 204) Riskinä käytettävyytestauksessa on myös esimerkiksi testauksen kohdentaminen väärään asiaan, huonosti suunnitellut testitehtävät sekä kohdekäyttäjiä huonosti kuvastavat osallistujat (Hyysalo 2006, 158).

Vahvuutena käytettävyysteesteissä on muun muassa se, että testit ovat toteutettavissa lähes missä vain vaiheessa tuotekehitystä. Käytettävyytestauksella löydetään myös yleensä suuri määrä ongelmia testattavan tuotteen käytettävyydessä ja se on tehokas tapa löytää varsinkin tuotteiden vakavimpia käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Käytettävyysteesteillä saadaan lisäksi selville käyttäjän mielipiteitä testattavasta laitteesta, niin positiivisia kuin negatiivisiakin. Tämän vuoksi käytettävyytestausten tulokset ovatkin suhteellisen objektiivisia. (Koskinen 2005, 203–204.)

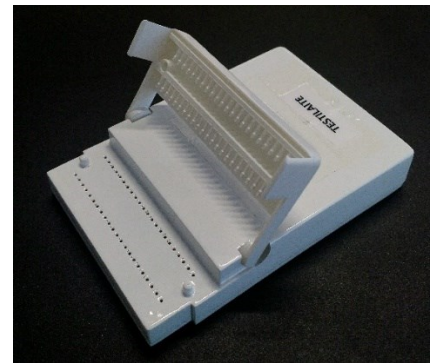
### 3 KOHDETUOTTEEN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Käytettävyydestin kohteena oli yrityksen kehitteillä oleva kroonisille laskimohaavoille tarkoitettu elektroninen haavasidos (Kuva 1) sekä haavasidokseen kiinnitettävä mittauslaite (Kuva 2). Käytettävyydestauksen tarkoituksena oli selvittää kuinka käyttäjät käytännössä käyttävät laitteita sekä käyttäjien mielipiteet laitteiden käytettävyydestä. Lisäksi myös mittalaitteessa sijaitsevan datamatriisin näkyvyyttä ja liittimen mekaniikan toimintaa oli tarkoitus havainnoida testien aikana.

Testattavan laitteen käytettävyyden arvioimiseksi päätettiin sopivan parhaiten laitteen todellisia käyttäjiä vastaavien henkilöiden suorittama käytettävyydestaus. Kyseinen käytettävyydentutkimusmenetelmä todettiin sopivan parhaiten laitteen testaukseen koska käytettävyydestauksella haluttiin saada selville nimenomaan käyttäjien ajatuksia laitteesta sekä haluttiin nähdä kuinka käyttäjät todellisuudessa käyttävät laitetta.



Kuva 1. Elektroninen haavasidos.



Kuva 2. Mittalaite.

#### 3.1 Testien suunnittelu

Ennen käytettävyydestien suorittamista laadittiin kirjallinen testaussuunnitelma. Testaussuunnitelmassa eriteltiin käytettävyydestin tavoite, testin aikana suoritettavat tehtävät, testin aikana tarvittavat tarvikkeet ja laitteet, sopiva testiympäristö, sopivat testaajat, testin kesto, ja miten testi dokumentoidaan.

Käytettävyydesteissä suoritettavat testitehtävät valittiin laitteen ensisijaisista toiminnoista. Valitut testitehtävät sisälsivät tekemistä liittyen testattavan laitteen paketoinnin avaamiseen sekä itse laitteen kiinnittämiseen potilaaseen. Tämän enempää



tehtäviä ei päätetty luoda, sillä testien arvioitiin muuten kestäväen turhan pitkään ja sisältävän liikaa analysoitavaa yhdelle käytettävyytestaus sessiolle.

Testattavan tuotteen luonteen vuoksi tarvitsivat käyttäjät testien aikana muitakin tarvikkeita testattavan laitteen lisäksi. Testaukseen lisätarvikkeiksi valitut tuotteet olivat haavanhoidossa yleisesti tarvittavia tuotteita sekä yleishyödyllisiä esineitä. Haavasidoksia valitessa pidettiin mielessä, että testattava tuote on suunniteltu käytettäväksi laskimohaavoille, jotka yleensä erittävät runsaasti, niissä esiintyy fibriinikatetta, tai ne ovat granuloivia (Halmesmäki et al. 2017). Tämän vuoksi päätettiin erilaisten sidostyyppien joukosta valita käytettävyytesteihin imukykyisiä vaahtosidoksia. Testeissä testaaajilla oli käytettävissään kahta erikokoista ja -merkkistä vaahtosidosta. Lisäksi testeissä oli käytettävissä kompressiosidos, itsekiinnittyvää tukisidosta, putkisidosta sekä mittanauha.

Käytettävyytestejä voidaan järjestää hyvin monenlaisissa ympäristöissä aina tarkoitusta varten tehdystä testiympäristöstä konferenssihuoneeseen (Wiklund et al. 2011, 2). Tämän vuoksi testisuunnitelmassa testiympäristöä ei määritelty tiukasti. Tarvittavan testiympäristön haluttiin kuitenkin olevan rauhallinen, jotta käytettävyytestit voidaan suorittaa ilman ylimääräisiä, mahdollisesti testaaajia häiritseviä keskeytyksiä.

Käytettävyytestauksen osallistujien on tarkoitus vastata testattavan laitteen aitoja käyttäjiä. (U.S. General Services Administration n.d.) Tämän vuoksi käytettävyytestiin pyrittiin värväämään sairaanhoitajia, joilla on kokemusta haavanhoidosta. Testaaajien rekrytoimiseksi luotiin kutsu (Liite 1), jonka kontaktihenkilö jakoi haavanhoitoon erikoistuneille sairaanhoitajille sähköpostitse. Tarkoituksena oli rekrytoida viisi henkilöä testeihin. Viiteen testajaan päädyttiin, sillä viiden henkilön on tutkimuksissa todettu tuovan käytettävyytesteissä esille jopa 85 % järjestelmässä esiintyvistä käytettävyysoongelmista (Nielsen 2000).

Tyypillinen käytettävyytesti kestää noin yhdestä kahteen tuntia (Wiklund et al. 2011, 70). Testien keston arvioimiseksi jaettiin testi karkeasti neljään osaan, joiden kestot arvioitiin itsenäisesti. Jotta arviointi olisi helpompaa, testin järjestäjät kokeilivat testin suorittamista kertaalleen ennen testien järjestämistä. Näin saatiin karkea arvio testin kestosta.

Testiä varten tehtiin myös salassapitosopimus, testihenkilöiden ja avustajan allekirjoitettavaksi, sillä testattava laite oli testien aikaan yhä kehitysvaiheessa. Lisäksi

valmisteltiin ennakkokysely (Liite 2) testaajien täytettäväksi ennen testiä. Ennakkokyselyllä pyrittiin selvittämään testaajien valmiutta ja pohjatasoa ennen testiä.

Testiä varten tehtiin myös kokeen järjestäjälle ohjepaperi. Ohjepaperin käyttö on yleisesti suositeltavaa käytettävyydesteissä, jotta käytettävyysskoheen järjestäjä antaa kaikille testaajille samat ohjeet, samassa järjestyksessä (Barnum 2011, 167). Ohjepaperi sisälsi testin rungon sekä ohjeita puhumista varten. Ohjeesta oli myös hyötyä jännityksen hillitsemisessä.

Suoritettavat käytettävyytestit olivat formatiivisia. Formatiiivisilla arvioineilla ei ole tyypillisesti muodollisia hyväksymiskriteerejä, minkä vuoksi niitä ei myöskään asetettu suoritettaville käytettävyysteille (IEC 62366-1:2015, 35). Formatiiiviset käytettävyytestit tehdään laitteen kehittämisen aikana, kun laitetta kehitetään alustavasta konseptista valmiiseen tuotteeseen. Formatiiiviset testit auttavat tunnistamaan kehitteillä olevan tuotteen käytettävyyden vahvuudet ja heikkoudet. (Wiklund et al. 2011, 90) Formatiiivisen testauksen tarkoituksena on myös löytää ja korjata kehitettävän tuotteen ongelmia. Formatiiivinen testaaminen tyypillisesti toteutetaan tekemällä pieniä tutkimuksia, usean kerran kehitysvaiheen aikana toistettuna. (Barnum 2011, 14)

Testisuunnitelmassa määriteltiin myös testien aikana kerättävän dokumentaation keräystavasta ja säilytyksestä. Testit päätettiin dokumentoida kameralla, videoimalla sekä valokuvaamalla. Testit myös päätettiin äänittää, muistiinpanojen ottamisen helpottamiseksi. Testien jälkeen, niiden aikana kerätty dokumentaatio analysoidaan ja dokumentoidaan erilliseen testiraporttiin.

### 3.2 Testien toteuttaminen

Kaikki testit päädyttiin järjestämään Turun ammattikorkeakoulun tiloissa, terveysteknologian opetustiloissa. Koska testit suoritettiin testaajille parhaiten sopivina ajankohtina, sijoittuivat kaikki testausajankohdat sattumalta eri päiville.

Testeihin saatiin rekrytoitua viisi haavanhoitotaustaa omaavia henkilöitä. Testaajilla oli omien arvioidensa mukaan 6–20 vuoden edestä kokemusta haavanhoitajana toimimisesta. Kaikki rekrytoidut testihenkilöt olivat naisia, mikä kuvastaa hyvin kohdeikäyttäjiä, sillä sairaanhoitajan ammatissa toimivista huomattavan suurin osa on naisia (Suomen virallinen tilasto 2019). Parhaan kohdeikäyttäjien kuvaamiseksi olisi

testeissä kuitenkin ollut hyvä olla mukana edes yksi mieshoitaja testaajana, mutta tämä ei valitettavasti ollut mahdollista kireän aikataulun puutteissa. Lähtään testaajat olivat 40–55-vuotiaita. Tämänkin osalta testaajajoukko olisi voinut olla laajempi ja sisältää esimerkiksi nuorempia testaajia. Koska testaajien määrä haluttiin pitää pienenä, oli kuitenkin mielekkäämpää pitää myös testaajien profiilit mahdollisimman samankaltaisina, jotta testien tulokset olisivat vertailukelpoiset (Barnum 2011, 18).

Testisuunnitelmassa eriteltyjen haavanhoitoon liittyvien tarvikkeiden lisäksi käytettävyydesteihin otettiin mukaan myös saksit ja teippiä. Näiden mukaan ottamista ei osattu ennakoida testisuunnitelmassa, mutta ensimmäisen testin aikana todettiin niiden olevan tarpeellisia. Potilasta esittäneen henkilön mukavuutta ajatellen testeihin otettiin mukaan myös testaussuunnitelmasta eriteltyjen tarvikkeiden lisäksi retkipatja, joka sijoitettiin hoitopöytää esittäneen pöydän päälle. Retkipatjaa ja pöytää peittämään asetettiin lisäksi vielä lakana, jotta ympäristö vaikuttaisi enemmän hoitoympäristöltä. Kuvassa 3 on esitettyä luokkahuone, jossa testit suoritettiin. Hoitopöytänä toimi kaksi vierekkäin asetettua pöytää, joiden päälle asetettiin edellä mainitut retkipatja sekä lakana.



Kuva 3. Luokkahuone, jossa käytettävyydestit suoritettiin, kuvattuna testien jälkeen.

Suoritettut käytettävyydestit dokumentoitiin testaus suunnitelman mukaisesti testien jälkeistä analysointia varten videoimalla kameralla sekä äänittämällä puhelimella. Lisäksi testien aikana tehtiin muistiinpanoja erilliselle paperille.

Testien välissä testattavia laitteita piti korjata, koska eräät niissä olevista komponenteista olivat kuluvia. Kuluvien komponenttien vaihtaminen takasi, että testattava laite oli jokaiselle testaajalle mahdollisimman samankaltainen ja että laite toimi optimaalisesti. Yhdessä testeistä vaihdettava komponentti oli hukassa, minkä vuoksi se jouduttiin korvaamaan vastaavalla, mutta eri tavalla kiinnitettävällä komponentilla. Komponenttien erot eivät olleet kuitenkaan niin merkittävät, että ne olisivat vaikuttaneet testattavan laitteen toimintaan.

Testit järjestettiin kolmen viikon aikana. Jokainen testi alkoi esittäytymisellä. Osallistujalle kerrottiin, minkä vuoksi tutkimusta ollaan toteuttamassa ja miten käytettävyydestaus tulee etenemään. Esittelyn jälkeen osallistujalle annettiin täytettäväksi ennakkokysely ja salassapitosopimus. Näiden papereiden täyttämisen jälkeen osallistujille selitettiin vielä mitä ääneen ajattelu tarkoittaa ja miksi heitä pyydetään ajattelemaan ääneen käytettävyydestauksen ajan.

Alkutoimien jälkeen osallistujille esiteltiin yksi kerrallaan kaksi paketoinniltaan erilaista versiota elektronisesta haavasidoksesta. Osallistujat saivat vapaasti tutkia laitteita ja avata niiden paketoiteja. Hetken tutkinnan jälkeen heitä pyydettiin kertomaan ensivaikutelmat laitteista, olettamuksensa sen käytöstä sekä ovatko he nähneet laitteen aikaisemmin.

Tämän jälkeen aloitettiin itse käytettävyydestaus. Osallistujia kehoitettiin ajattelemaan tilannetta tavallisena haavanhoitotilanteena. Heille annettiin paperinen lappu mihin oli kirjoitettu skenaario muodossa tehtävä, joka osallistujan oli määrä tehdä. Ensimmäisessä tehtävässä osallistujien tuli hoitaa potilaana esiintyneen henkilön jalassa sijainnutta tekohaavaa tavallista haavanhoitoprosessia seuraten, käyttäen myös testattavana ollutta elektronista haavasidosta. Osallistujille annettiin seuraava tehtävänanto:

Potilas on tullut ensimmäiselle haavanhoito kerralle. Sääressä on paikallista turvotusta, ja iho on haavautunut (laskimohaava). Haava on jo hoidettu niin, että se vaatii enää sitomista. Tehtäväsi on tavallista haavanhoitoprosessia seuraten hoitaa haava loppuun, käyttäen myös testattavana olevaa elektrodi sidosta.

Ensimmäisen tehtävän suorittamisen jälkeen osallistujille annettiin testattavaksi yksi versio elektroniseen haavasidokseen yhdistettävästä mittalaitteesta ja heitä pyydettiin kertomaan ensivaikutelmansa laitteesta ja erityisesti sen kansimekanismista. Ensivaikutelmiensa kertomisen jälkeen osallistujille annettiin toinen mittalaite, joka erosi ensimmäisestä kansimekanismiltaan sekä pintamateriaaliltaan. Osallistujine kerrottua ensivaikutelmansa molemmista mittalaitteista annettiin heille toinen testaustehtävä, joka oli jälleen skenaario muodossa paperi lapulle kirjoitettuna. Toisena tehtävänä osallistujien tuli kiinnittää elektroninen haavasidos heidän ensimmäisenä saamaansa mittalaitteeseen. Tämän jälkeen mittalaite tuli kiinnittää potilasta esittäneeseen henkilöön niin ettei se pääse häiritsemään tätä esimerkiksi heilumalla. Osallistujille annettiin seuraava tehtävänanto:

Tehtävänäsi on kiinnittää elektrodi sidos juuri saamaasi laitteeseen. Tämän jälkeen laite olisi tarkoitus kiinnittää potilaaseen niin ettei se pääse häiritsemään potilasta esimerkiksi heilumalla.

Toisen tehtävän suorittamisen jälkeen osallistujille kerrottiin käytettävyydestin käytännön osuuden olevan suoritettu. Lopuksi osallistujia pyydettiin vielä täyttämään heille annettu jälkikysely, jolla pyrittiin selvittämään osallistujien mielipiteitä testattavan olevista laitteista. Jälkikyselyn täyttämisen jälkeen osallistujia vielä kiitettiin käytettävyydestiin osallistumisesta.

## 4 LOPPUKYSELY

Pelkkää käytettävyydestä käyttäen ei kaikilta testaaajilta olisi välttämättä saatu vastauksia haluttuihin kysymyksiin. Tämän vuoksi käytettävyydestien lopuksi osanottajille annettiin täytettäväksi loppukysely (Liite 3). Loppukyselyn kysymyksillä pyrittiin selvittämään testaaajien mielipiteitä testattavien laitteiden käytöstä, käytön sujuvuudesta sekä laitteen herättämistä mielikuvista.

### 4.1 Loppukyselyn suunnittelu

Vielä suunnitteluvaiheessa kysymykset oli tarkoitus arvioida asteikolla 1–7, jolloin arviointiasteikko olisi ulottunut erittäin helposta erittäin vaikeaan. Arviointiasteikko päätettiin kuitenkin rajoittaa viiteen, sillä suurempi asteikko olisi tehnyt kyselylomakkeesta ahtaan. Myös kyselyssä olevat kysymykset muuttuivat hieman kyselyä laadittaessa ja kysymysten määrä lisääntyi.

Loppukyselyn viimeisessä versiossa testien osanottajia pyydettiin ensin arvioimaan seuraavat kahdeksan toteamaa asteikolla yhdestä viiteen. Asteikolla yksi merkitsi vaikeaa, viisi helppoa ja kolme oli neutraali.

1. Kokonaisuutena laitteen käyttö oli
2. Suojapaperin irrottaminen
3. Suojakalvon irrottaminen
4. Elektronisen haavasidoksen kiinnittäminen haavalle
5. Liittimen esille saaminen
6. Siteen kiinnittäminen mittalaitteeseen
7. Mittalaitteen kannen sulkeminen
8. Mittalaitteen kiinnittäminen potilaaseen tukevasti

Jokaisen kysymyksen jälkeen oli muutaman rivin mittainen alue vapaata sanaa varten, jotta käytettävyydestin osanottajat pystyivät halutessaan perustelemaan valintaansa. Kysymysten 3 ja 4 välillä kysyttiin lisäksi avoimella kysymyksellä testaaajan mieltymystä elektronisen haavasidoksen kahden erilaisen suojamenetelmän välillä.

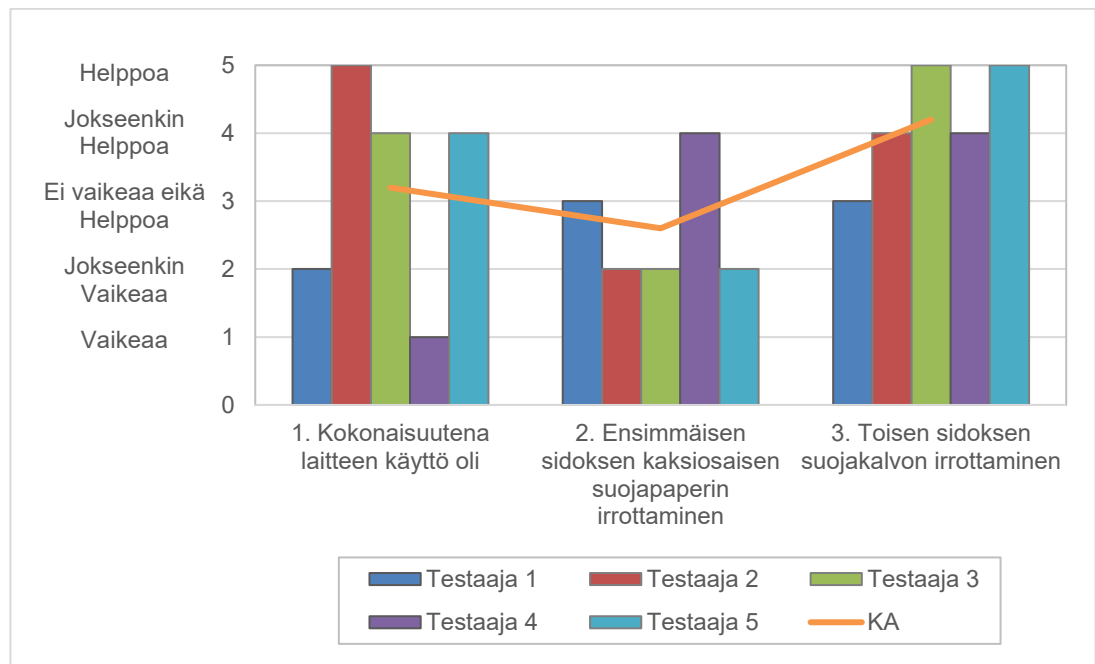
Edellä esitettyjen kahdeksan kysymyksen jälkeen kyselyssä pyydettiin testaaajia valitsemaan annettujen 42 sanan joukosta enintään viisi, heidän mielestään testilaitetta

parhaiten kuvaavaa sanaa. Tämän osion jälkeen käytettävyydestin osanottajia pyydettiin vielä listaamaan kolme asiaa, joista he erityisesti pitivät laitteessa sekä kolme asiaa, joista he eivät erityisesti pitäneet.

Testin lopussa oli vielä kenttä vapaalle sanalle, johon käyttäjät saattoivat kirjoittaa mitä tahansa testiin liittyvää.

#### 4.2 Loppukyselyn tulokset

Kuvaajassa 1 on esiteltynä loppukyselyn kolmen ensimmäisen kysymyksen vastaukset. Pystysuorat pylväät esittävät testaajien vastauksia, ja käyrä osoittaa vastausten keskiarvon.

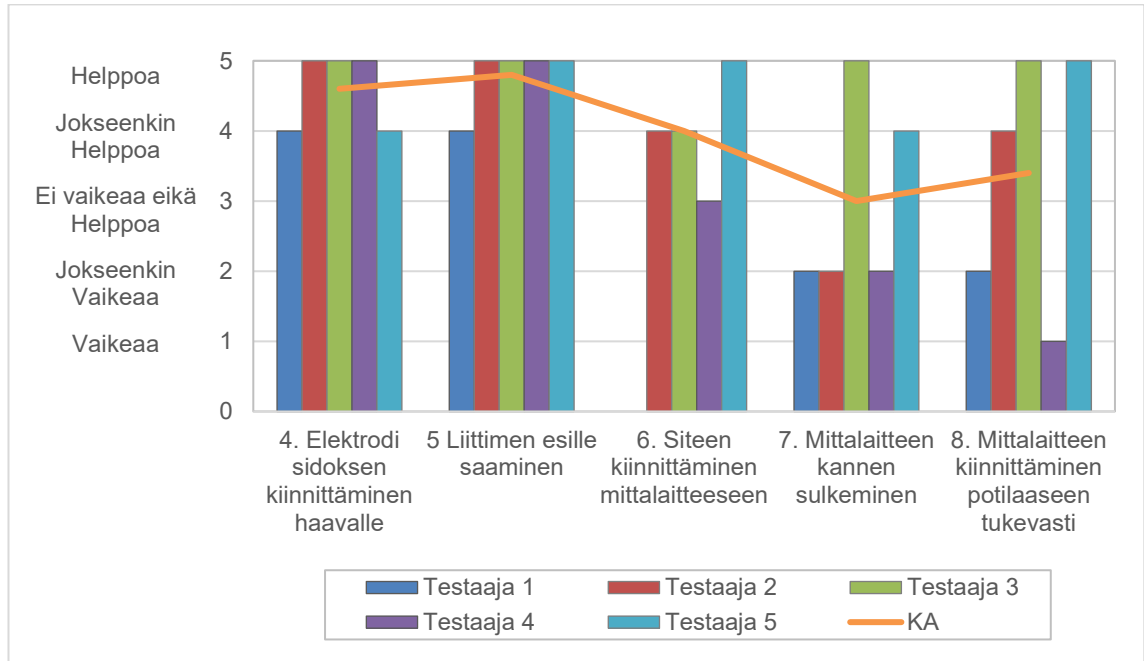


**Kuvaaja 1** Kysymysten 1–3 vastaukset

Kolmen ensimmäisen kysymyksen jälkeen loppukyselyssä kysyttiin, kummasta elektronisen haavasidoksen suojausmenetelmästä testaajat pitivät enemmän. Kaikki viisi testaajaa pitävän enemmän tekstiilä varustetusta kalvosuojauksesta, johon he saivat tutustua toisena.

Kuvaajassa 2 on esiteltynä loppukyselyn kysymysten 4–8 vastaukset. Pystysuorat pylväät esittävät testaajien vastauksia, ja käyrä osoittaa vastausten keskiarvon.

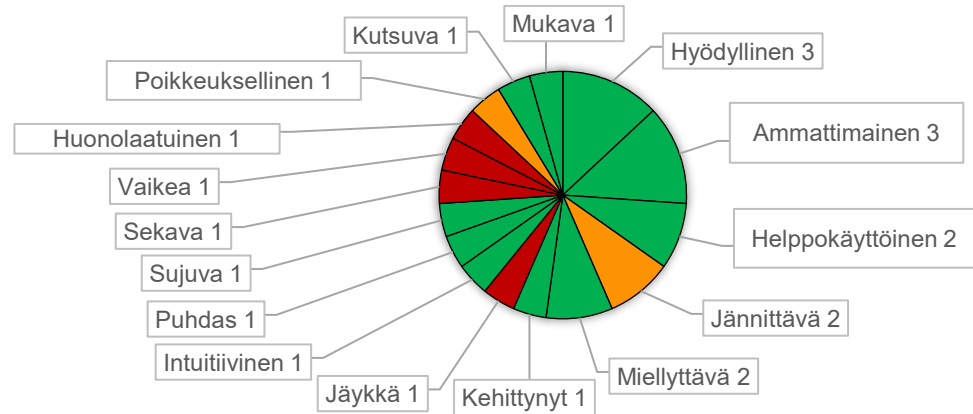
Kuvaajassa huomionarvoista on, että testaaja 1 jätti vastaamatta kysymykseen 6. Kysymyksessä 7 kyseinen testaaja erotti eri testattavien mittalaitteiden arviot toisistaan, antaen kuvaajassa näkyvä arvion lisäksi toiselle testatulle mittalaitteelle arvosanan 4.



**Kuvaaja 2** Kysymysten 4–8 vastaukset

Loppukyselyn seuraavassa kohdassa käytettävyydestin osanottaja pyydettiin valitsemaan ennalta annetuista 42 sanasta enintään viisi sanaa, jotka he yhdistävät mittalaitteen käyttöön sekä yleistuntumaan. Valittavista olleista sanoista osanottajat valitsivat yhteensä 16 erilaista sanaa. Osanottajien valitsemista sanoista valtaosa oli positiivisia sävyiltään. Valittujen sanojen joukossa oli myös kaksi sävyiltään neutraalia sanaa sekä neljä sävyiltään negatiivista sanaa. Kuvaajassa 3 on esitettyinä osanottajien valitsemat sanat, lukumäärän mukaan. Kuvaajassa vihreä väri kuvastaa sävyiltään positiivisia sanoja, oranssi neutraaleja sekä punainen negatiivisia. Neutraalit sanat voi tulkita joko positiivisesti tai negatiivisesti.





**Kuvaaja 3** Testin osanottajien valitsemat sanat

Kyselyn lopuksi kutakin käytettävyydestin osanottajaa pyydettiin mainitsemaan kolme asiaa, joista he erityisesti pitivät laitteessa sekä kolme asiaa, joista he eivät erityisesti pitäneet laitteessa. Testien osanottajat pitivät erityisesti laitteen keveydestä, yksinkertaisuudesta, ammattimaisuudesta, hyvästä käteen sopivasta koosta, käyttötarkoituksesta, intuitiivisuudesta, liittimen helposta kiinnitettävyydestä sekä helppokäyttöisyydestä. Näistä helppokäyttöisyyden ja hyvän koon oli maininnut kaksi eri osanottajaa. Osanottajat eivät pitäneet laitteen kulmikkaasta muotoilusta, hännän tarkkuutta vaativasta kiinnityksestä, jäykästä kannesta, kannen irtolaisuudesta eivätkä kannen vaikeasta avaamisesta ja sulkemisesta. Lisäksi osallistujat eivät myöskään pitäneet toisen testattavana olleen mittalaitteen liukkaudesta ja siitä, että he kokivat käyttöohjeen välttämättömäksi. Osanottajista kaksi mainitsi huonona puolena kannen vaikean avaamisen. Heistä toinen arveli harjoittelun kuitenkin ehkä auttavan kannen avaamisessa.

## 5 KÄYTETTÄVYYSTESTAUSTEN TULOKSET

Tässä luvussa esitellään käytettävyytestien aikana tapahtuneet käytettävyysongelmat sekä testien aikana testaajien tekemät huomiot testatuista laitteista.

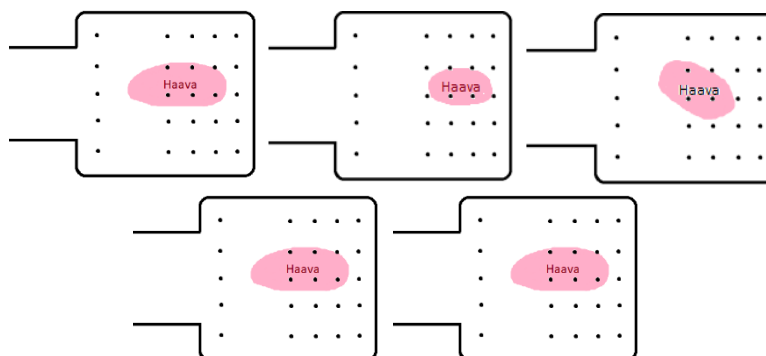
### 5.1 Elektroninen haavasidos

Haavalle aseteltavaa elektronista haavasidosta kuvailtiin käytettävyytestien aikana miellyttävän tuntuiseksi, kevyeksi, ohueksi sekä huomaamattomaksi. Yksi testaajista mainitsi viiden, muista erillään olevien elektrodien olleen hämmentäviä. Myös elektronisessa haavasidoksessa haavan päälle laitettavalla alueella oleva tyhjä alue neljän ensimmäisen elektrodi rivin ja niistä erillään sijaitsevan viidennen elektrodi rivin välissä hämmentänyt yhtä testaajista. Yksi testaajista mietti kuinka elektroninen haavasidos vaikuttaa potilaan mahdollisesti herkkään ihoon, sillä siinä käytetyt materiaalit poikkeavat tavallisista haavasidoksista.

Testaajista yksi oletti, että elektroninen haavasidos kokonaisuudessaan kierretään jalan ympärille. Yhdellä testaajalla ei ollut ensi näkemältä mitään hajua mitä laitteella tehdään. Kyseinen testaaja arveli kuitenkin elektronisen haavasidoksen suojapaperilla peitetyn osan, eli haavan päälle laitettavan osan, tekevän jotain. Yksi testaaja ei osannut alun perin sanoa mikä osa elektronisesta haavasidoksesta menee haavan päälle. Kerrottaessa elektronisen sidoksen monitoroivan haavaa kyseinen testaaja päätteli elektrodeja sisältävän osan kuuluvan haavan päälle. Yksi testaaja erotti jo alussa elektronisesta sidoksesta elektrodit, joiden testaaja arvioi tutkivan haavaa. Testaajista kolme ei osannut ilman suojakalvon ohjaavaa tekstiä sanoa kuinka päin elektroninen sidos pitäisi asettaa haavan päälle.

Elektronisen sidoksen asettelu haavalle niin että se peittää haavan hyvin ja oikein käyttötarkoitukseen nähden osoittautui haastavaksi. Vain yksi käytettävyystestin osanottajista laittoi elektronisen sidoksen haavalle oikeaoppisesti. Muilla testaajilla haava oli osittain elektronisen sidoksen elektrodialueen tyhjällä alueella. Näin asetettuna elektroninen haavasidos ei pystyisi toimimaan kunnolla, sillä oikeaoppisesti asetettuna haava ei saisi olla edes osittain elektronisen haavasidoksen tyhjällä alueella. Testaajat olivat asettaneet haavan haavasidoksen keskelle, kun taas oikeaoppisesti asetettuna se olisi neljän ensimmäisen elektrodin keskellä. Yleisesti ottaen elektronisen

haavasidoksen muotoilu ei siis ohjannut testien osanottajia asettamaan haavasidosta haavalle niin, että elektroninen haavasidos pystyisi toimimaan käyttötarkoituksensa mukaisesti. Kuvassa 3 on havainnollistettuna elektronisen haavasidoksen asettelut eri testaussessioissa.



**Kuva 4** Elektronisen haavasidoksen asettelu haavalle eri testaussessioissa

Elektronisen haavasidoksen päälle asetettavana haavasidoksena testaajista neljä käytti 10 x 10 cm kokoista kiinnittämätöntä vaahtosidosta ja yksi 17,5 x 17,5 cm kokoista kiinnittyvää haavasidosta. Kolme testaajaa mietti elektronisen haavasidoksen peittävän haavataitoksen kokoa, suhteessa elektronisen haavasidoksen elektrodiosaan. Yksi testaajista mietti pitääkö haavasidoksen olla suurempi kuin elektroninen haavasidos, vaikka itse haavalle riittäisi pienempikin haavasidos. Toinen testaaja mietti, kuinka paljon elektronista haavasidosta suurempi haavataitoksen täytyy olla, vai riittääkö juuri samankokoinen.

Kompressioon kaksi testaajaa käytti tarroilla kiinnitettävää säärikompressiotekstiiliä, toinen heistä laittoi kompressiotekstiilin alle lisäksi putkisidosta. Kaksi testaajista käytti kompressioon kaksikerroksista kompressiojärjestelmää. Lisäksi yksi testaajista käytti itsekiinnittyvää joustosidosta.

## 5.2 Mittauslaite

Käytettävyydestin osanottajat kuvasivat heille ensin esiteltyä painettavalla kannella varustettua mittalaitetta kooltaan pieneksi, käteen sopivaksi, ja hyvän kokoiseksi. Yksi testaajista kuvasi laitetta muista poiketen ison kokoiseksi. Laitetta kuvatiin myös tarpeeksi yksinkertaiseksi sekä kevyeksi. Painon kannalta huomioitavaa on, että testatussa laitteessa ei ollut elektroniikkaa sisällä. Tämän vuoksi sen paino erosi

huomattavasti todellisen, toimivan mittalaitteen painosta. Painettavalla kannella varustetun mittalaitteen materiaalia kuvattiin myös olevan parempi kuin toisella kansimekanismilla varustetun mittalaitteen.

Neljä testaaja koki mittalaitteen kannen irtonaisuuden huonoksi asiaksi. Tätä perusteltiin esimerkiksi sillä, että haavanhoitotilanteissa syntyy paljon roskaa, joten irtonainen kansi voi vahingossa joutua roskiin. Painettavalla kannella varustetun mittalaitteen kantta testaajat kuvasivat hankalasti irrotettavaksi sekä jäykäksi. Eräs testaajista kuvasi kannen olevan helpommin avattava pöydän ääressä. Testaajien mukaan kyseisen kannen avaamiseen piti käyttää huomattavasti voimaa. Samaisen kannen sulkemisen testaajat kokivat hankalaksi ja kahdella testaajista oli silminnähden havaittavissa ongelmia sen sulkemisen kanssa.

Yksi testaaja koki myös toisena esitellyn saranan mallisella kannella varustetun mittalaitteen kannen vaikeaksi, mutta silti paremmaksi kuin painettavan kannen. Saranan mallista kantta kuvattiin liukkaaksi ja fiksuksi. Erään testaajan mukaan siitä sai huonommin otteen kuin painettavan mallisesta kannesta. Yksi testaaja koki hyväksi, että saranamallin saranat ohjasivat kantta oikeaan asentoon. Saranamallin kannen sulkemisen yksi testaaja koki painettavaa kantta helpommaksi. Yksi testaajista myös arvioi kaiken liian näkyvän saranamallisella kannella varustetun mittalaitteen materiaalissa. On huomioitava, että testattavana olleiden kahden mittalaitteen pintamateriaalit erosivat toisistaan hieman. Tämä on voinut vaikuttaa esimerkiksi testaajien kokemaan laitteen liukkauteen.

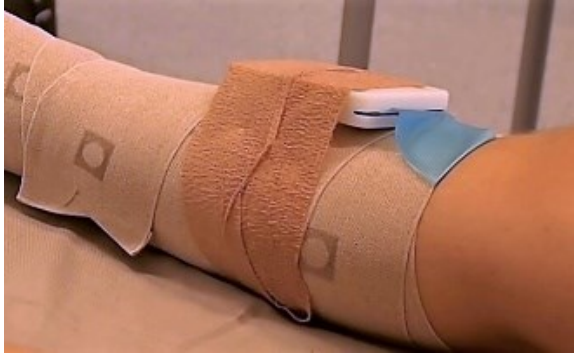
Testaajista kaksi huomasi mittalaitteessa olevan datamatriisikoodin ja pyrki jättämään sen näkyviin. Tästä huolimatta kaikilla mittalaitteen kiinnittäneillä testaajilla datamatriisi koodi jäi piiloon mittalaitteen kiinnittämisen yhteydessä.

Yksi testaajista ei ensi näkemältä tiennyt, kummin päin elektronisen haavasidoksen liitin kiinnitetään mittalaitteeseen. Yksi testaajista joutui miettimään erittäin pitkään, kuinka päin elektronisen haavasidoksen liitin kiinnitetään. Kyseinen testaaja olisi myös kaivannut käyttöä ohjaavaa kommenttia. Yksi testaaja kaipasi jotain indikaatiota siitä, onko elektronisen haavasidoksen liitin kiinni mittalaitteessa ja kunnossa. Testaaja olisi myös kaivannut jonkinlaista indikaatiota väärinkiinnitykselle, jos liittimen kiinnittää vaikkapa väärinpäin.

Elektronista haavasidosta mittalaitteeseen liittäessä testaajista kaksi asetti elektronisen haavasidoksen liittimen heti oikeinpäin mittalaitteeseen. Yhdellä testaajalla elektronisen

haavasidoksen liitin meni ensin oikein mittalaitteeseen, mutta testaaja ei ymmärtänyt liittimen olevan oikein ja yrittäessään uudestaan liitin meni toisella ja kolmannella kerralla väärin. Kaksi testaaja laittoi liittimen ensin väärinpäin. Kyseiset testaajat kuitenkin huomasivat virheensä. Yksi testaajista ei aluksi huomannut kantta ja yritti työntää elektronisen haavasidoksen liittintä mittalaitteen ja kannen välissä olevaan rakoon. Yleisesti elektronisen haavasidoksen liittäminen kanteen oli siis testaajille hankalaa ja ei-intuitiivista.

Kiinnittäessä mittalaitetta potilaaseen yksi testaajista huomautti, ettei mittalaitetta voi asettaa jalan sisäsyrylle, sillä se hankaisi potilasta kävellessä tai voisi potilaan maatessa kyljellään aiheuttaa painehaavan vastakkaiseen jalkaan. Erästä testaajista myös huolestutti, että mittalaitte painaisi potilaan jalkaa ollessaan kiinnitettynä. Yksi testaaja koki mittalaitteen kiinnittämisen odotettua helpommaksi. Toinen testaaja koki mittalaitteen kiinnittämisen sääreen helpoksi. Kaksi testaajaa sen sijaan koki kiinnittämisen niin hankalaksi, että jätti mittalaitteen kiinnittämättä. Yksi testaaja koki mittalaitteen kiinnittämisen jokseenkin helpoksi. Yleisesti ne testaajat, jotka suostuivat kiinnittämään mittalaitteen, kokivat kiinnittämisen helpoksi. Huomioitavaa on kuitenkin, että kaksi testaajaa kieltäytyi kiinnittämästä laitetta, mikä on huono niin potilaan kuin laitteen toimivuuden kannalta ja selkeä käytettävyysongelma. Mittalaitetta kiinnittäessä testaajia mietitytti erityisesti mittalaitteen paino, kiinnityksen tukevuus sekä kiinnityksen pysyvyys pidemmän päälle laitteen ollessa painavampi. Mittalaitteen kiinnittämiseen testaajat käyttivät erilaisia materiaaleja, mutta peruseriaate mittalaitteen kiinnittämisessä oli testaajilla sama. Käytetyt materiaalit olivat itsekiinnittyvä joustosidos, kompressiosidos sekä putkisidos ja mittalaitte kiinnitettiin potilaan polven alapuolelle sääreen. Testaajien käyttämät erilaiset mittalaitteen kiinnitysmetodit esitettynä kuvissa 5–8.



Kuva 5. Mittalaite kiinnitetty kiertämällä kaksi kierrosta itsekiinnittyvää joustosidosta mittalaitteen ympärille.



Kuva 6. Mittalaite kiinnitetty kiertämällä kompressiosidettä sen päälle.



Kuva 7. Mittalaite kiinnitetty säärikompressiotekstiilin alta tulevalla putkisidoksella.



Kuva 8. Mittalaite kiinnitetty säärikompressiotekstiilin päälle erillisellä palalla putkisidosta.

### 5.3 Kehitysideoita

Testaajista suurin osa ei osannut asettaa elektronista haavasidosta oikein kohdalleen, niin että sen käyttötarkoituksen mukainen toiminta olisi mahdollista. Elektronisen haavasidoksen muotoilu ei siis ohjannut testien osanottajia toimimaan oikein. Eräs testaajista mainitsi erillään sijainneen elektrodin olleen hämmentävä. Lisäksi toinen testaaja mainitsi elektrodialueella sijainneen tyhjän alueen olleen hämmentävä. Kumpikin näistä seikoista on voinut vaikuttaa elektronisen haavasidoksen vääränlaiseen aseteluun. Ratkaisuna tähän ongelmaan elektronisen haavasidoksen muotoilua tulisi muuttaa niin, ettei siinä esiinny alueita jonne haavan ei ole tarkoitus sijoittua. Tämä voisi onnistua esimerkiksi korostamalla aluetta, joka on tarkoitus asettaa haavan päälle. Vaihtoehtoisesti laitteen paketoitua voisi suunnitella niin, että se ohjaa käyttäjää

toimimaan oikein. Esimerkiksi elektronisen haavasidoksen aseptisyyttä suojaavissa kalvoissa voisi olla sidoksen asettamista ohjaavaa tekstiä.

Koska osalla testaajista oli huomattavia hankaluuksia mittalaitteen tukevassa kiinnittämisessä potilaan jalkaan, tulisi kiinnittämistä varten laatia ohjeet. Mittalaitteen kiinnittäminen myös mietitytti jopa testaajia, jotka saivat laitteen kiinnitettyä tukevasti. Kiinnityksessä mietitytti erityisesti se voiko laite pitkään kiinni ollessaan painaa potilaan jalkaa. Laitteen käyttöohjeissa tulisi neuvoa sen tukevasta kiinnittämisestä. Hyvä kiinnitystapa olisi esimerkiksi kiinnittää mittalaite jollakin mukavalla, joustavalla sidoksella, joka ei tarpeettomasti aiheuta painetta potilaan jalkaan. Esimerkiksi putkisukkaa hyödyntäen.

Mikäli mittalaitteen lopullisessa mallissa päädytään painettavaan kanteen, tulisi mittalaitteen kannen muotoilua kehittää. Kansi osoittautui käytettävyydesteissä erittäin jäykäksi ja hankalaksi avata. Sen muotoilua tulisi muuttaa käyttäjäystävällisemmäksi ja helpommin mittalaitteen rungosta irrotettavaksi.

## 6 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa formatiiviset käytettävyydestit opinnäytetyön tilanteen yrityksen lääkinnällisen laitteen prototyypille sekä raportoida formatiivisten testien tulokset. Käytettävyydesteillä oli tarkoitus selvittää kuinka nimenomaan tuotteen loppukäyttäjät suhtautuvat laitteeseen ja käyttävät sitä.

Formatiiviset käytettävyydestit suoritettiin käytettävyydestaus metodia käyttäen. Käytettävyydesteissä oli täten mukana tuotteen kohdekäyttäjryhmään sopivia henkilöitä. Käytettävyydestaus metodina sopi hyvin testatun tuotteen käytettävyyden arviointiin. Jo käytettävyydestejä suoritettaessa ilmeni joitain ongelmia tuotteen käytettävyydessä, ja testien analysoinnin aikana löytyi myös uusia käytettävyyso ongelmia. Kokonaisuudessaan käytettävyydestausten avulla saatiin hyvin selville käyttäjien mielipiteitä ja tuntemuksia sekä heidän kohtaamiaan ongelmia laitteen käytössä. Selville saatiin myös testaa jia miellyttä neitä asioita.

Käytettävyydestien avulla löydettyjä ongelmia voidaan käyttää apuna tuotteen jatkokehityksessä. Kun tiedetään käyttäjille eniten ongelmia aiheuttaneet ominaisuudet, voidaan niitä yrittää parantaa. Testien aikana löytyneet positiiviset asiat on myös hyvä ottaa huomioon tuotteen jatkokehityksen aikana. Niistä voidaan esimerkiksi ottaa mallia ongelmakohtia parannettaessa. Hyväksi todettuja ominaisuuksia ei myöskään kannata pilata niiden muotoilua dramaattisesti muuttamalla. Opinnäytetyön aikana laadittu käytettävyydestien testisuunnitelma on hyvä runko tulevia käytettävyydestejä varten, kuten tuotteen kehityksen loppupäässä suoritettavalle summatiiviselle käytettävyydestille.

Opinnäytetyön koko työprosessi on ollut erittäin mielenkiintoinen ja opettava. Itse käytettävyydestit olivat mielenkiintoisia suorittaa ja täysin uudenlainen kokemus. Olisi mielenkiintoista laittaa käytäntöön opinnäytetyön aikana opittuja asioita myös tulevaisuudessa.



## LÄHTEET

- Adams, W. 2015. Conducting Semi-Structured Interviews. Teoksessa: Wholey, J.& Hatry,H. & Newcomer, K. (toim.) 2015. Handbook of Practical Program Evaluation. 4. painos. Hoboken: John Wiley & Sons. 863 s. ISBN 978-1-118-89360-9 (painettu) ISBN: 978-1-118-89361-6 (e-kirja)
- Babich, N. 2019a. Eye Tracking and Usability: How Does it Work? Viitattu 11.2.2021 <https://xd.adobe.com/ideas/process/user-research/eye-tracking-and-usability/#:~:text=Since%20eye%20tracking%20devices%20don,understand%20where%20usability%20problems%20occur.>
- Babich, N. 2019b. Top 7 Usability Testing Methods. Viitattu 5.3.2021 <https://xd.adobe.com/ideas/process/user-testing/top-7-usability-testing-methods/>
- Barnum, C. 2011. Usability Testing Essentials: Ready, Set...Test! Amsterdam: Elsevier. 382 s. ISBN 978-0-12-375092-1
- FDA 2016. Applying Human Factors and Usability Engineering to Medical Devices – Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. 6.3.20201 <https://www.fda.gov/media/80481/download>
- FDA 2018. What does FDA do? Viitattu 31.3.2021. <https://www.fda.gov/about-fda/fda-basics/what-does-fda-do>
- Fimea n.d. Viitattu 24.4.2021 [https://www.fimea.fi/laakinnalliset\\_laitteet/tuotteen-markkinoille-saattaminen](https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/tuotteen-markkinoille-saattaminen)
- Halmesmäki, K. & Eskelinen, E. & Isoherranen, K & Saarinen, J. 2017. Laskimohaavat ja niiden hoito. Vol. 2017:8. 23–27. s. 498–504. Viitattu 24.5.2021 <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/site/assets/files/0/08/58/383/sli82017-498.pdf>
- Holopainen, M. 2020. Regulation and implementation of usability engineering for a medical device. Diplomityö. Aalto Yliopisto, Perustieteiden korkeakoulu, Neurotieteen ja lääketieteellisen tekniikan laitos. Espoo. 53 s.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2015. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. 2. painos. Helsinki: Gaudeamus. 213 s. ISBN: 978-952-495-886-8 (e-kirja)

- Hyysalo, S. 2006. Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät. Helsinki: Edita Publishing. 319 s. ISBN 951-37-4640-2
- IEC 60601-1:2005. Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. 3. Painos. Geneve: IEC Central Office. 777 s.
- IEC 60601-1-6:2013. Medical electrical equipment - Part 1–6: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Usability. Geneve: IEC Central Office. 34 s.
- IEC 62366-1:2015. Medical devices — Part 1: Application of usability engineering to medical devices. Geneve: IEC Central Office. 96 s.
- IEC - International Electrotechnical Commission 2020. We are the IEC. Viitattu 31.3.2021. <https://www.youtube.com/watch?v=mrh3gnHBo9Y>
- ISO n.d. About Us. Viitattu 31.3.2021. <https://www.iso.org/about-us.html>
- ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. 29 s.
- Korvenranta, H. 2005. Asiantuntija-arvioinnit. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyystudkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Koskinen, J. 2005. Käytettävyydestaus. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyystudkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Kotkaluoto, S. 2005. Osallistava ryhmäläpikäynti. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyystudkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino. 191 s. ISBN 951-762-835-8

- Mortensen, D. 2020. Pros and Cons of Conducting User Interviews. Viitattu 19.2.2021  
<https://www.interaction-design.org/literature/article/pros-and-cons-of-conducting-user-interviews>
- Mustaniemi, J. 2009. Käytettävyyden arviointimenetelmät. Tietojärjestelmätieteen kandidaatintutkielma. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. 47 s. Viitattu 8.2.2021 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-200904281516>
- Niemelä, H. 2020. Sovelluksen käytettävyyden testaaminen. Viitattu 5.3.2021  
<https://lehti.seamk.fi/alykkaat-ja-energiatehokkaat-jarjestelmat/sovelluksen-kaytettavyys-testaaminen/>
- Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann. 362 s. ISBN: 0-12-518406-9
- Nielsen, J. 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation. Viitattu 14.2.2021  
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
- Nielsen, J. 2020. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Viitattu 25.4.2021.  
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. 2000. Why You Only Need to Test with 5 Users. Viitattu 5.3.2021  
<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Norman, D. 2013. Design of everyday things: revised and expanded edition. New York: Basic Books. 347 s. ISBN 978-0-465-05065-9 (painettu) ISBN 978-0-465-00394-5 (sähköinen)
- Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyydestutkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Ranne, S. 2005. Kognitiivinen läpikäynti. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyydestutkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Riihiahho, S. 2000. Experiences with usability evaluation methods. Lisensiaattityö. Teknillinen korkeakoulu, Tietotekniikan osasto. Espoo. 113 s.
- Riihiahho, S. 2002. The Pluralistic Usability Walk-Through Method. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications. Vol. 10:3. s. 23–27. Viitattu 2.3.2021 Saatavilla:

[https://www.researchgate.net/publication/251670702\\_The\\_Pluralistic\\_Usability\\_Walk-Through\\_Method](https://www.researchgate.net/publication/251670702_The_Pluralistic_Usability_Walk-Through_Method)

Rogers, Y. & Sharp, H. & Preece, J. 2011. Interaction Design: beyond human-computer interaction. 3. painos. Chichester: John Wiley & Sons. 591 s. ISBN: 978-0-470-66576-3

Tukes 2014. Tuotteiden CE-merkinnät kuntoon. Viitattu 25.4.2021. <https://tukes.fi/-/tuotteiden-ce-merkinnat-kunto-1>

Saariluoma, P. & Kujala, T. & Kuuva, S. & Kymäläinen, T. & Leikas, J. & Liikkanen, L. & Oulasvirta, A. 2010. Ihminen ja teknologia: Hyvän vuorovaikutuksen suunnittelu. Helsinki: Teknologiainfo Teknova. 269 s. ISBN: 978-952-238-045-6 (painettu) ISBN 978-952-238-046-3 (e-kirja)

SFS n.d. Viitattu 25.4.2021 <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/laakinnalliset-laitteet/>

SurveyMonkey n.d. Writing good survey questions. Viitattu 17.2.2021 <https://www.surveymonkey.com/mp/writing-survey-questions/>

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto: Haastattelu [verkkajulkaisu] Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto Viitattu 19.2.2021 [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3.html)

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2019: Työssäkäynti [verkkajulkaisu]. Toimiala, Työnantajasektori Ja Työpaikat 2017, 1. Vuoden 2017 työllisten, työllisten naisten ja työllisten miesten kymmenen yleisintä ammattiryhmää verrattuna vuoteen 2012. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 11.3.2021 Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/tyokay/2017/04/tyokay\\_2017\\_04\\_2019-11-01\\_kat\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/tyokay/2017/04/tyokay_2017_04_2019-11-01_kat_001_fi.html) ISSN=1798-5528.

U.S. General Services Administration n.d. Recruiting Usability Test Participants. Viitattu 6.3.2021 <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/recruiting-usability-test-participants.html>

Vanhala, T. 2005. Kyselylomakkeet käytettävyytutkimuksessa. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>

- Vehkalahti, K. 2019. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Helsingin yliopisto. 223 s. ISBN: 978-951-792-649-2 (painettu) ISBN: 978-951-51-4981-7 (pdf) Saatavissa myös: <http://hdl.handle.net/10138/305021>
- Vuorela, S. 2005. Haastattelumenetelmät. Teoksessa: Ovaska, S. & Aula, A & Majaranta, P. (toim.). 2005. Käytettävyystudkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto. 348 s. ISBN 951-44-6230-0 (painettu) ISBN 978-951-44-9724-7 (pdf) Saatavissa myös <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9724-7>
- Wharton, C. & Rieman, J. & Lewis, C. Polson, P. 1994. The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide. Teoksessa: Nielsen, J. & Mack, R. (toim.) 1994. Usability inspection methods. New York: John Wiley & Sons. 377 s. ISBN 978-0-471-01877-3
- Wiklund, M. & Kendler, J. & Yale, A. 2011. Usability testing of Medical Devices. Florida: CRC Pres. 374 s. ISBN 978-1-4398-1183-2
- Wilson, C. 2014. User Interface Inspection Methods. Burlington: Morgan Kaufmann. 146 s. ISBN 978-0-12-410391-7 (painettu) ISBN 978-0-12-410448-8 (e-kirja)
- Woodmass, R. 2020. The Cognitive Walkthrough: A Low-Cost Usability Testing Method and Empathy Training Tool. Viitattu 27.2.2021 <https://xd.adobe.com/ideas/process/user-testing/cognitive-walkthrough-improve-ux/>

## Käytettävyydesti kutsu

### WoundWatch® – Käytettävyydestaus

WoundWatch® järjestelmä on tarkoitettu kroonisten laskimohaavojen hoitamiseen ja seurantaan.

Laitteen käytettävyyden kehittämiseksi järjestetään formatiivinen käytettävyydestaus. Tämän formatiivisen käytettävyydestin tarkoituksena on selvittää kuinka käyttäjät toimivat WoundWatch® järjestelmän kanssa käytännössä, sekä selvittää käyttäjien mielipiteitä laitteen käytettävyyttä koskien.

Testin aikana testaajat pääsevät antamaan palautetta laitteen kehitysversioista, josta puuttuvat sähköiset toiminnot. Tämän lisäksi testaajat saavat kokea kehitysversioiden käyttöä käytännössä, mm. asettamalla laitteen ”potilaan” jalkaan. Suunniteltu testitilanne kestää noin tunnin.

Testitilanne tullaan kuvaamaan kameralla, tilanteen myöhempää analysointia varten. Testin aikana kuvattu materiaalia tullaan käyttämään vain analysoinnin apuna. Tämän lisäksi materiaali, josta testihenkilöt voitaisiin tunnistaa tullaan tuhoamaan analysoinnin jälkeen.

Testit pyritään järjestämään kesäkuun aikana ICT-talossa, Turun Ammattikorkeakoulun tiloissa.

Otattehan yhteyttä allekirjoittaneeseen sopivan testiajankohdan sopimiseksi.

Ystävällisin terveisin,

Ella Ahoniemi

[ella.ahoniemi@cutosense.fi](mailto:ella.ahoniemi@cutosense.fi)

## Ennakkokysely

Ikä: \_\_\_\_\_

Oletko aikaisemmin osallistunut käytettävyys tutkimukseen? Jos kyllä kuinka monta kertaa?

---

---

Kuinka pitkä kokemus teillä on haavahoitajana toimimisesta?

---

---

Toimitteko tällä hetkellä haavanhoitajana?

---

---

## Käytettävyydestä loppukysely

1. Kokonaisuutena laitteen (Sidos ja Mittalaite) käyttö oli	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen:					
<hr/>					
<hr/>					
<hr/>					
2. Ensimmäisen sidoksen kaksiosaisen suojapaperin irrottaminen	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen:					
<hr/>					
<hr/>					
<hr/>					
3. Toisen sidoksen suojakalvon irrottaminen	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen:					
<hr/>					
<hr/>					
<hr/>					

**Kummasta sidoksen suojamenetelmästä pidit enemmän (kalvo vs. kaksiosainen)?**

---



---



---



4. Elektrodi sidoksen kiinnittäminen haavalle	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen: <hr/> <hr/> <hr/>					
5. Liittimen esille saaminen	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen: <hr/> <hr/> <hr/>					
6. Siteen kiinnittäminen mittalaitteeseen	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen: <hr/> <hr/> <hr/>					
7. Mittalaitteen kannen sulkeminen	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen: <hr/> <hr/> <hr/>					
8. Mittalaitteen kiinnittäminen potilaaseen tukevasti	1	2	3	4	5
Vapaa sana edeltävään kysymykseen liittyen: <hr/> <hr/> <hr/>					

**1. Valitse enintään viisi mittalaitetta parhaiten kuvaavaa sanaa/Kuvaile miltä tuntui pitää mittalaitetta kädessä ja käyttää sitä**

Kehittynyt	Epämukava	Sujuva	Tylsä	Luova
Ärsyttävä	Karhea	Huonolaatuinen	Hyödyllinen	Jäykkä
Lähestyttävä	Olennainen	Tehokas	Kutsuva	Miellyttävä
Houkutteleva	Poikkeuksellinen	Ennustettava	Pelottava	Vaikea
Sekava	Jännittävä	Ammattimainen	Helppokäyttöinen	Tehokas
Puhdas	Tuttu	Asiaankuuluva	Monimutkainen	Hyödyllinen
Stressaava	Intuitiivinen	Luotettava	Mukava	Joustava

**Mainitse kolme asiaa, joista erityisesti pidit laitteessa:**

- 1)
- 2)
- 3)

**Mainitse kolme asiaa, joista et erityisesti pitänyt laitteessa:**

- 1)
- 2)
- 3)

Vaikeaa	Jokseenkin vaikeaa	Ei vaikeaa eikä helppoa	Jokseenkin helppoa	Helppoa
1	2	3	4	5

Vapaa sana:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---