



Nina Lamponen

# Lääkinnällisen laitteen UI/UX-konseptikuvien suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

Hyvinvointi- ja terveysteknologia

Insinöörityö

10.04.2023

# Tiivistelmä

Tekijä: Nina Lamponen  
Otsikko: Lääkinnällisen laitteen UI/UX-konseptikuvien suunnittelu  
Sivumäärä: 43 sivua + 1 liite  
Aika: 10.04.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Tieto- ja viestintätekniikka  
Ammatillinen pääaine: Hyvinvointi- ja terveysteknologia  
Ohjaajat: Juha Havukumpu, insinöörityön ohjaaja, lehtori

---

Tämän insinöörityön aiheena oli lääkinnällisen laitteen UI/UX-konseptikuvien suunnittelu. Työn tavoitteena oli tuottaa konseptikuvat lääkinnällisen laitteen käyttöliittymän eri näkymistä. Näkymiksi valikoitui alunäyttö, joka on ensimmäinen näyttö, jonka käyttäjä näkee, valikko, joka sisältää erilaisia hoitovaihtoehtoja, sekä hoidon aikainen näyttö, jossa on tietoja lääkinnällisen laitteen tuottamasta hoidosta. Laitteen näkymät on toteutettu suunnittelutyökalu Figmaa hyödyntäen.

Työ on toteutettu kirjallisuustutkimuksen ja kilpailija-analyysin yhdistelmänä. Kirjallisuustutkimuksessa on perehdytty yleisesti käytettävyyden ja saavutettavuuden eri elementteihin. Työssä on koottu eri lähteiden näkemyksiä heuristisista säännöistä ja pohdittu miten niitä voi sisällyttää osaksi käyttöliittymäsuunnittelua. Erityisesti Nielsenin kymmenen heuristista sääntöä on nostettu tässä esille ja niiden merkitystä tarkasteltu käyttöliittymäsuunnittelussa. Heurististen sääntöjen lisäksi työssä on huomioitu lääkinnällisiä laitteita koskeva standardi IEC-62366-2.

Osana tätä työtä on toteutettu kevyt kilpailija-analyysi kolmelle keskenään samankaltaisen käyttöliittymän omaavalle lääkinnälliselle laitteelle. Kilpailija-analyysissä on pyritty tarkastelemaan, miten selkeä käyttöliittymä on ja mitä siitä tulisi muuttaa, jotta se olisi käytettävämpi ja ajattomampi ratkaisu.

Työn tuloksena on kolme konseptikuvaa lääkinnällisen laitteen käyttöliittymästä. Suunnitelluissa kuvissa on otettu huomioon värien merkitys, sekä symbolien ja painikkeiden tunnistettavuus ja sijoittelu. Suunnitelluilla ratkaisuilla on pyritty mahdollisimman selkeään ja käytettävään käyttöliittymään. Eniten värejä sisältäneelle näytölle on myös teetetty analyysi siitä, miten eri värisokeudet näkevät sen sisältämät elementit ja arvioitu niiden tuomia riskejä.

Tämän työn tulokset on tarkoitettu toimimaan suunnittelupohjana lääkinnällisille laitteille. Suunnitellut ratkaisut tarjoavat helpon lähtökohdan käyttöliittymän suunnitteluun ja lyhentävät prosessin kestoa. Seuraava askel yritykselle, joka hyödyntää tarjottuja näkymiä on teettää laajempi käytettävyydestaus ja muotoilla palautteen pohjalta näkymät yritykselle soveltuviksi.

Avainsanat: Käyttäjäkokemus, käyttöliittymäsuunnittelu, kilpailija-analyysi, lääkinnällinen laite

## Abstract

Author: Nina Lamponen  
Title: Designing UI/UX Concept Images for Medical Device  
Number of Pages: 43 pages + 1 appendix  
Date: 10th April 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Information and Communications Technology  
Professional Major: Health Technology  
Supervisors: Juha Havukumpu, Senior Lecturer

---

The purpose of the study was to design visual concept images of medical devices UI and UX. The aim was to produce concept images of different user interface visuals. The visuals chosen are the starting screen, which is the first screen the user sees; the menu, which contains all the treatment options; and the treatment visual, which contains information about the ongoing treatment. These visuals were constructed using a design tool called Figma.

The outcome is a combined result of a literary study and a competitor analysis. The literary study focused on different elements of usability and accessibility. The study has combined different views about heuristics and reflected their impact in UI and UX design. The focus is on the ten usability heuristics from Nielsen and how meaningful they are in this user interface design. In addition to the heuristics, the medical devices regulation IEC-62366-2 is examined and its impacts on the design process are considered.

A brief competitor analysis was to get acquainted with the user interfaces of three similar medical devices. The competitor analysis was conducted to analyse how clear the user interfaces are to operate and what could be changed to improve them.

The result is three concept images of the user interface of a medical device. The impact of colours and meaning and the placement of buttons and symbols in the images were considered to provide accessible and usable concepts. The visual with the most colours was analysed for colour-blindness.

The results of the study serve as the basis for medical device user interface design. The presented results offer an easy starting point for the design process and thus shorten the process. The next step for a company that wishes to utilise the concept images is to conduct a larger user test on the concept images and reshape the user interface according to the feedback.

Keywords: User experience, User interface design, Competitor analysis, Medical device

# Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Käyttöliittymän kuvaus	2
1.2	Figma	3
2	Käytettävyys	4
2.1	Saavutettavuus	5
2.2	Nielsenin heuristiikat	6
2.3	Käytettävyystutkimus	11
3	Kilpailija-analyysi	13
3.1	BTL Lymphastim	13
3.2	EMS Physio Megapulse senior 265	15
3.3	Lumenis Stellar	20
3.4	Yhteenveto kilpailija-analyysistä	22
4	UI/UX tulevaisuus	23
4.1	UI	23
4.2	UX	26
4.3	Pohdinta	28
5	Suunnitellut ratkaisut	29
5.1	Värit	29
5.2	Painikkeet	31
5.3	Näytöt	32
5.3.1	Alkunäyttö	32
5.3.2	Valikko	34
5.3.3	Hoito-ohjelma	35
6	Yhteenveto	37
	Lähteet	39
	Liite 1: Värien yhteensopivuus värisfokeuksien kanssa	1

## Lyhenteet

- UI: *User Interface*. Käyttöliittymä on tuotteen osa, jonka kautta käyttäjä käyttää tuotetta.
- UX: *User Experience*. Käyttäjäkokemus, eli käyttäjän ja tuotteen välisen vuorovaikutuksen ominaisuus.
- IPL: *Intense Pulsating Light*. Intensiivinen valoimpulssi, valoimpulssihoidon muoto, joka keskittyy esimerkiksi ihon värimuutosten hoitamiseen
- AI: *Artificial Intelligence*. Tekoäly, koneoppimisen muoto, jossa pyritään käyttäjän aikaisempien valintojen perusteella ennustamaan seuraavat valinnat.

# 1 Johdanto

Tämän työn tavoitteena on tuottaa terveysteknologia-alaan erikoistuvalla yritykselle User Interface ja User experience -konsepteja, joita voidaan hyödyntää lääkinällisen laitteen käyttöliittymän rakentamisessa. Käyttöliittymäkonseptien on tarkoitus esitellä UI- ja UX-suunnittelussa vallitsevia trendejä ja tarjota saatavutettavia ratkaisuideoita. Konseptien kehittämisessä hyödynnetään käytettävyyden oppeja, lääketieteellisiä laitteita koskevia säädöksiä sekä heuristiikan sääntöjä. Tavoitteena on suunnitella UI/UX-liittymä siten, että se olisi mahdollisimman yhdenmukainen, moderni ja käytettävä. Konseptoinnissa on tarkoitus keskittyä enemmän yksityiskohtiin, kuten väreihin ja painikkeisiin ja niiden tietoiseen sijoitteluun käyttöliittymässä. Tämän työn tavoitteena ei ole tuottaa koodia tai rakentaa käyttöliittymää.

Osana suunnitteluprosessia on luotu katsaus käytettävyydeltään keskenään samankaltaisiin tuotteisiin ja luotu näille tuotteille osittainen kilpailija-analyysi, jossa on tarkemmin perehdytty siihen, mikä on toimivaa suunnittelua ja miltä vastaavien laitteiden käyttöliittymät näyttävät. Kilpailija-analyysissä on myös pyritty eristämään kohdat, jotka eivät käyttöliittymäsuunnittelussa toimi ja tämän analyysin pohjalta luoda parempia ja sujuvampia ratkaisuja.

Jotta käyttöliittymästä saadaan mahdollisimman moderni ja pitkälle tulevaisuuden palveleva, on tarpeen tutkia myös, mitä User Interface eli UI ja User Experience eli UX suunnittelu saattavat tuoda mukanaan tulevaisuudessa. UI/UX-konseptit kehittyvät jatkuvasti teknologian edellä, mutta teknologia osittain rajoittaa vielä niiden hyödyntämismahdollisuuksia. Koska kyseessä on lääkinällinen laite, ei koko käyttöliittymäsuunnittelua voida kuitenkaan täysin perustaa UI/UX-konseptien tulevaisuuden mahdollisuuksiin, vaan suunnittelussa pitää ottaa huomioon myös lääkinällisiä laitteita koskevien lainsäädäntöjen rajoitukset.

Laitteen käyttöliittymän suunnittelussa on otettu huomioon lääkinällisten laitteiden käytettävyyttä koskeva standardi IEC-62366-2 Medical devices- part 2:

Guidance on the application of usability engineering to medical devices sekä yleiset heuristiikan ohjesäännöt käyttöliittymäsuunnittelua koskien. Näiden avulla pyritään varmistamaan, että laite on käyttökelpoinen sille suunnitelluilla kohdemarkkinoilla.

Ensimmäisenä tässä työssä esitellään lyhyesti sekä suunniteltavan käyttöliittymän perusominaisuudet että konseptikuvien suunnittelussa käytetty työkalu. Toisessa luvussa keskitytään käytettävyyteen ja saavutettavuuteen. Tässä pyritään keskittymään erityisesti siihen, mikä tekee lääkinnällisestä laitteesta käytettävän ja saavutettavan, käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyvät ohjeistukset ja säännöt sekä haasteet. Kolmannessa luvussa luodaan katsaus kilpaileviin tuotteisiin ja käydään läpi kilpailija-analyysin tuloksia. Neljännessä luvussa on käyty läpi UI/UX-trendien tulevaisuus sekä miten niitä on otettu huomioon tässä kehityksessä ratkaisussa. Viidennessä luvussa on esitelty varsinaiset kehitellyt ratkaisut, jotka pohjautuvat aikaisemmissa luvussa esiteltyihin ohjeistuksiin ja sääntöihin sekä kilpailijoiden tuotteisiin. Kuudes luku on yhteenveto tuloksista ja työn prosessista.

## 1.1 Käyttöliittymän kuvaus

Tässä työssä kuvattu käyttöliittymä hyödyntää kosketusnäyttöä hoidon toteuttamisessa, joten näytön on oltava tarpeeksi iso, ettei sen koko ole esteenä hoidon turvalliselle toteuttamiselle. Kooksi näytölle on tässä työssä määritetty noin keskiverto kannettavan tietokoneen näyttö, eli 14 tuumaa [1]. Työssä esiteltyjä konsepteja voidaan kuitenkin soveltaa skaalautuvasti erikokoisiin näyttöihin.

Hoitolaitetta on tarkoitus ohjata pääsääntöisesti kosketusnäytön avulla, joten sen tulee sisältää esimerkkejä ja konsepteja eri painikkeiden sijoittelusta ja muodoista. Laitteen tuottama hoito on esimerkiksi värähtelyyn tai paineaalteknologiaan perustuvaa kudoksen stimulaatiota tai valoimpulssiin perustuvaa iho- ja verisuonien hoitoa eli laite on osittain kiinni potilaassa.

Konseptoitaviksi käyttöliittymän näkymiksi on valittu tässä työssä laitteen alku-näyttö, valikko ja hoitonäkymä. Alkunäyttö näyttää tilan, jossa laite on käynnistetty ja päällä, mutta varsinaista hoito-ohjelmaa laitteesta ei ole vielä valittu. Valikossa on tarkoitus toteuttaa hoito-ohjelman valinta ja hoitonäkymässä on esillä, miten laitetta voidaan ohjata hoidon aikana ja miten hoidosta näkyvät tiedot näkyvät käyttäjälle.

Laitteen kohdemarkkinoiden on ajateltu sijoittuvan pääsääntöisesti Euroopan alueelle, joten laitteen symboliikassa ja käytettävyydessä on tarpeen noudattaa mahdollisia alueellisia tottumuksia ja säädöksiä. Käyttöliittymän kuvien suunnittelussa hyödynnetty verkkopohjaista graafista suunnittelutyökalua Figmaa, koska sillä on mahdollista rakentaa käyttöliittymä elementteineen oikeassa koossa.

## 1.2 Figma

Figma on ilmainen verkkopohjainen suunnittelutyökalu, joka mahdollistaa käyttöliittymien ja interaktiivisten prototyyppien suunnittelun. Figma on suunniteltu erityisesti mahdollistamaan kollaboratiivisen visuaalisen konseptisuunnittelun verkkosivuille, mutta sitä on mahdollista hyödyntää myös laitteiden käyttöliittymien peruskonseptoinnissa. [2.]

Figma valikoitui tämän suunnittelutyön työkaluksi sen helppokäyttöisyyden, laajan kuvakekirjaston ja verkkopohjaisen alustan takia. Figman tarjoama interaktiivisuus ei ole tässä työssä avainkriteerinä, mutta tarjoaa lisäarvoa lopputuotokselle, koska siinä pääsee näkemään, miten käyttäjän polku laitetta käyttäessä kulkee. Interaktiivisuutta on tässä työssä hyödynnetty niissä kohdissa, joissa mahdollista.



## 2 Käytettävyys

Jotta tuote olisi toimiva ja täyttäisi lääkinnällisessä ympäristössä käytettävän laitteen kriteerit, on syytä tarkastella laitteen käytettävyttä. Laitteen huono käytettävyys johtaa virheisiin ja lääkinnällisen laitteen kohdalla nämä virheet saattavat olla kohtalokkaita. Lääkinnällisten laitteiden käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyvä ohjeistus löytyy säädöksistä IEC-63266 ja IEC-60601. Näiden lisäksi vaatimuksia lääkinnällisen laitteen käytettävyydelle löytyy Euroopan unionin laatumasta MDR eli Medical Devices Regulation -asetuksesta, joilla pyritään nostamaan markkinoilla olevien lääkinnällisten laitteiden turvallisuutta ja laatua.

Lääkinnällisen laitteen käytettävyydellä usein tarkoitetaan sitä, että laite on turvallinen käyttää, sen käytöllä on mahdollisimman pienet riskit, ja se ohjaa tekemään mahdollisimman vähän virheitä. Muutoin käytettävyys määritellään usein viiden aspektin avulla. Näitä ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet ja tyytyväisyys. Opittavuudessa tarkastellaan sitä, miten helposti ensikertalaisen onnistuu toteuttamaan haluamansa tehtävät. Tehokkuus katsoo, kuinka nopeasti käyttäjä saa tehtävät suoritettua. Muistettavuudella tarkoitetaan sitä, miten helposti käyttäjä onnistuu palauttamaan itselleen laitteen käytön mieliin, kun hän hetken tauon jälkeen palaa sen pariin. Virheaspektissa tarkastellaan käyttäjän tekemien virheiden määrää, sekä kuinka helposti käyttäjä onnistuu korjaamaan tekemänsä virheet. Tyytyväisyydellä viitataan siihen, kuinka miellyttävää käyttöliittymää on käyttää. [3, 4.]

Näiden käytettävyyteen liittyvien aspektien lisäksi on syytä keskittyä laitteen saavutettavuuteen, kun keskitytään laitteen käyttöliittymän suunnitteluun. Laitteen saavutettavuus vaikuttaa ratkaisevasti moniin edellä mainituista käytettävyyden aspekteista. Tästä syystä saavutettavuutta on avattu enemmän seuraavassa luvussa.

## 2.1 Saavutettavuus

Saavutettavuudella tarkoitetaan sitä, että erilaisten ihmisten on helppoa päästä erilaisten palveluiden pariin ja hyödyntää niitä. Saavutettavuutta on usein helppo ajatella fyysisen saavutettavuuden kautta. Esimerkiksi palvelu ei ole kaikkien helposti saavutettavissa, mikäli ainoa reitti palvelun luo on portaikko. Samalla tavalla voidaan käsitellä saavutettavuutta teknologian parissa. Palvelu ei ole helposti saavutettavissa, mikäli käyttöpolku palvelun luo on täynnä esteitä. Samoin sitä voidaan pitää vaikeasti saavutettavana, mikäli käyttäjät eivät ilman ohjeistusta osaa toteuttaa sivustolla suunniteltuja asioita, esimerkiksi tiedonhakua, tilauksen tekemistä tai lomakkeen täyttämistä. [5.]

Palvelupolun esteitä saattaa olla epäselvästi kirjoitettu navigaatio, liiallinen tai liian poikkeava symboliikka tekstin sijasta, liian sekava tai liian vähäkontrastinen värimaailma, linkkien tai painikkeiden sekoittuminen kuviin tai leipätekstiin. Kun suunnitellaan lääkinällistä laitetta, on näiden esteiden olemassaolo minimoitava. Laitteen käyttöliittymä ei saa vaikeuttaa laitteen turvallista käyttöä. Tämä johtaa siihen, että laitteen käyttöliittymän on oltava tarpeeksi selkeä ja riippumaton sitä käyttävien ihmisten tietoteknisistä taidoista tai näkörajoitteista.

Lisähaasteita, muttei esteitä, tuo suunnittelun elementit, jotka poikkeavat yleisesti hyväksytyistä tavoista ja merkinnöistä. Tarpeeksi monta lisähaastetta tekevät saavutettavuudesta vaikeampaa ja saattavat käännäyttää käyttäjät pois sivulta. Käyttöliittymiä suunnitellessa tulee usein vastaan kolmen klikkauksen konsepti, jonka mukaan käyttäjät luovuttavat sivun käyttämisen, mikäli he eivät löydä etsimäänsä kolmannen sivun jälkeen. Vaikka esimerkiksi Joshua Porter [6] sekä Paige Laubheimer Nielsen Norman Groupilta [7] ovat päätyneet siihen lopputulokseen, ettei klikkauksien määrälle voi asettaa numeroa, kertovat useimmat harhaklikkaukset siitä, ettei sivu ole helppokäyttöinen.

Saavutettavuudessa on siis erityisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että laitetta tai sivua osataan käyttää aikaisemman käyttökokemuksen perusteella. Navigaation tulee olla tarpeeksi selkeä ja helppo ymmärtää, halutun sisällön tulee

löytyä helposti, opastava kieli on selkeää ja käyttöliittymän elementit erottuvat toisistaan selkeästi. Lisäksi symboliikka tulisi pitää mahdollisimman tunnetuissa ja tunnistettavissa symboleissa. [5.]

Saavutettavuuteen on yleisesti linkitetty eri heuristisia sääntöjä tai ohjenuoria, joiden avulla pyritään tekemään nettisivujen ja ohjelmistojen kehittäminen mahdollisimman selkeäksi ja helpoksi käyttäjille. Näistä heuristiikoista tunnetuimpia ovat Nielsenin kymmenen heuristiikkaa, jotka on esitelty seuraavassa luvussa.

## 2.2 Nielsenin heuristiikat

Nielsenin heuristiikat nousevat ensimmäisenä esille, kun tarkastellaan laitteen käytettävyyttä. Jakob Nielsen kehitti yhdessä Rolf Molifin kanssa 10 heuristiikkaa toimimaan suuntaa antavina interaktiivisen suunnittelun ohjenuorina, joiden avulla on mahdollista arvioida käytettävyyttä, sekä kehittää käytettävyydeltään toimivia ratkaisuita. Seuraavana on esiteltyinä lyhyesti kaikki 10 heuristiikkaa. [8.]

### 1. Järjestelmän tilan näkyvyys

Järjestelmän tulee informoida käyttäjää sen tilasta soveltuvalla palautteella. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että käyttäjä tietää käyttöliittymän vastaanottaneen painikkeen painamisen tai lataa seuraavaa näkymää tai toimintoa. Käyttäjän käyttökokemuksen laatua parantaa tunne siitä, että käyttäjä on kontrollissa siitä, mitä laite tai käyttöliittymä tekee. Kuten Aurora Harley (2018) totesi ”A lack of information often equates to a lack of control” Eli tiedon puute usein samaistetaan kontrollin puutteeseen [9]. Antamalla käyttäjälle tarkkaa tietoa järjestelmän tilasta voidaan sillä myös positiivisesti vaikuttaa käyttäjän tekemiin valintoihin, eli ohjata käyttäjää etenemään käyttöliittymässä oikein.

### 2. Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus

Tällä heuristisella ohjenuoralla viitataan siihen, miten esimerkiksi käyttöliittymän tulisi käyttää käyttäjälle tuttuja termejä ja tapoja. Käyttäjän tulisi pystyä operoimaan käyttöliittymää ilman, että hänen pitää etsiä tietoa jostain muualta siitä, miten järjestelmä toimii ja mitä painikkeet tarkoittavat. Anna Kaley NSN:ltä on nostanut tähän esimerkkinä käyttäjälle tutun kielen ja sen, että tutut esineet käyttöliittymässä vastaavat fyysisiä esineitä. [10.]

### 3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus

Kolmas heuristiikan ohje keskittyy siihen, miten käyttöliittymän tulisi toimia, mikäli käyttäjä havaitsee tehneensä virheen. Käyttäjien ei voi olettaa tekevän aina täysin oikeita valintoja ja saavuttavan ensimmäisellä kerralla haluamansa tulokset. Kuten aikaisempien ohjenuorien perusteella voi päätellä, on käyttäjälle kontrollin antaminen avainasemassa toimivan ja käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän suunnittelussa ja rakentamisessa. Tästä syystä käyttäjille pitää tarjota mahdollisuus tai kumota tekemänsä valinnat korjatakseen niitä, peruuttaa toiminto kokonaan tai mahdollisuus poistua ohjelmasta. Näistä esimerkkeinä on nettisivuilla usein käytetyt *takaisin*-, *kumoa*- ja *peruuta*-painike sekä nettisivun kokonaan sulkeva ruksi. Näillä vahvistetaan tunnetta siitä, että käyttäjä on kontrollissa laitteesta ja sen toiminnoista sekä vapaa tekemään päätöksiä. [11.]

### 4. Yhdenmukaisuus ja standardit

Kun suunnitellaan uutta käyttöliittymää, on usein tärkeää, että se erottuu kilpailijoiden tuotteista ja vetoaa käyttäjiin innovatiivisuudellaan tai suunnittelullaan. Tällä heuristiikalla pyritään muistuttamaan siitä, että vaikka uusi ratkaisu on innovatiivinen tai ennennäkemätön, se ei välttämättä lisää laitteen tai sivun käytettävyyttä. Käyttäjälle ei pidä kasata liikaa kognitiivista kuormaa laitteen käyttöliittymän opettelussa sillä, että se poikkeaa totutusta normaalista. Liiallinen kuorma rasittaa ja käännättää käyttäjät pois tuotteen parista. Tässä totuttu normaali voi esimerkiksi olla joko aiempi saman valmistajan tuote tai sivusto, tai eri tuottajien samaa kaavaa

noudattavat sivustot. Käyttöliittymän tulisi olla sisäisesti johdonmukainen eli noudattaa samaa suunnittelutyylä muiden saman valmistajan tai tuoteperheen tuotteiden kanssa. Tällöin mikäli käyttäjä on tuttu jo aikaisemman version kanssa ei uusi versio tuo liikaa muutoksia ja käyttäjä on valmiimpi hyväksymään ne ja opettelemaan uudet tavat. Mikäli laite ei ole sisäisesti johdonmukainen tulisi sen olla ulkoisesti johdonmukainen eli vastata muita jo käytettävissä olevia samankaltaisia tuotteita. Tästä esimerkkinä on nettisivujen hakupalkki, joka on yleensä sijoitettu keskelle ylös.

Uusien käyttöliittymien suunnittelu usein painii sen kanssa, pitäisikö sen rikkoa yleistä johdonmukaisuutta ja standardeja. Niiden avulla taataan käytettävyyttä, mutta se ei erota käyttöliittymää muista. Ne rikkomalla voidaan saavuttaa entistä toimivampia ratkaisuita, tai tehdä liittymästä käytökelvoton sen lisätessä liiaksi käyttäjien pakkoa oppia uutta. [12.]

## 5. Virheiden estäminen

Aikaisemmin ohjeissa on mainittu, että käyttäjälle pitää antaa mahdollisuus korjata tekemänsä virheet ja käyttöliittymän tulisi kommunikoida selkeästi virheistä käyttäjälle. Näiden ohjeistuksien lisäksi tulisi käyttöliittymä suunnitella sellaiseksi, ettei virheitä ole helppo tehdä. Don Norman on jakanut virheet kahteen eri kategoriaan; hairahdus ja virhe. Hairahdukset ovat pieniä ja helposti sattuvia, kuten väärän kirjaimen kirjoittaminen tai viereisestä väärästä painikkeesta klikkaaminen. Virheet puolestaan johtuvat siitä, että käyttäjä ei ymmärrä käyttöliittymän toimintaa ja pyrkii aiemman kokemuksen perusteella virheellisesti toteuttamaan haluamaansa toimintaa. [13.]

Hairahduksia voidaan estää esimerkiksi asettamalla täytettäviin lomakkeisiin hyvät lähtöehdotukset, rajoittaa käyttäjän tekemiä valintoja, esimerkiksi siten, että puhelinnumeron on pakko sisältää vain numeerisia arvoja tai tarjoamalla valmiita vaihtoehtoja, kuten automaattinen tekstinsyöttö. Virheitä on haastavampi estää, mutta esimerkiksi systemaattisella

käyttäjätestauksella on mahdollista havaita kohdat, joissa käyttäjien tapa ja aikomukset eroavat siitä, miten suunnittelija on suunnitellut käyttöliittymän käytön. [14.]

## 6. Tunnistaminen muistamisen sijaan

Kuudes heuristinen ohje ohjaa suunnittelemaan käyttöliittymiä, jotka vähentävät käyttäjän muistikuormaa. Käyttäjien tulisi muistamisen sijaan pystyä tunnistamaan tarvitsemansa painikkeet ja polut, joita he tarvitsevat suorittaakseen haluamansa toiminnot käyttöliittymässä. Vähentämällä käyttäjän kokemaan muistikuormaa saadaan samalla vähennettyä väärin muistamisesta johtuvia virheitä. Lisäksi tällä kannustetaan käyttäjää tunnistamaan oikeat tavat edetä sivulla ja parannetaan käyttökokemusta. Tunnistamista kannustavana esimerkkinä toimii erilaiset valikot. Sen sijaan, että pitäisi muistaa miksi esimerkiksi hoito-ohjelmaa kutsutaan ja etsiä nimen perusteella, voi sen tunnistaa suoraan valikosta. Muistaminen on kuitenkin joskus tarpeen tunnistamisen sijasta. Esimerkkinä tässä on käyttäjänimet ja salasanat, joita ei ole turvallista aina tallentaa sivulle valmiiksi käyttäjää varten. [15.]

## 7. Joustavuus ja käytön tehokkuus

Joustavuuden ja käytön tehokkuuden huomioimisella pyritään parantamaan kokeneempien käyttäjien käyttäjäkokemusta sekä avustamaan käyttäjiä siirtymään aloittelijasta kokeneemmaksi. Erityisesti joustavuudella pyritään parantamaan käyttöliittymän käytettävyyttä siten, että sen käyttäminen tukisi käyttäjän jo omaksumia työskentelytapoja. Tällä saadaan käyttökokemusta parannettua ja erityisesti markkinoinnin näkökulmasta sitoutettua käyttäjiä suosimaan laitetta kilpailijoiden ylitse. Page Laubhaimer Nielsen Norman Groupilta on nostanut tästä esimerkkinä puhelimen tarjoaman vaihtoehtoisen tavan kirjoittaa viestejä. Yksittäisten näppäimien painamisen sijaan voi useimmilla puhelimilla pyyhkäistä kirjaimien yli kirjoittaakseen. Koska tämä on vaihtoehtoinen tapa, tukee se

kehittyneempiä käyttäjiä tai ominaisuuteen jo tottuneita käyttäjiä poistamatta aloittelijoiden tuttua näppäimien painamista. [16.]

## 8. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu

Kahdeksannella heuristisella ohjeella pyritään vähentämään käyttäjän kokemaa visuaalista kuormaa ja vähentämään tarpeettoman tiedon määrää käyttöliittymässä. Tällä tuetaan käyttäjän tehtävän suorittamista ja tehokkuutta. Esteettisellä suunnittelulla puolestaan pyritään luomaan käyttäjälle positiivisia mielleyhtymiä tämän käyttäessä käyttöliittymää.

Tarkoitus ei kuitenkaan ole vähentää visuaalisia elementtejä aivan minimiin, sillä usein käyttöliittymän ulkonäkö jää vahvemmin ihmisten muistiin. Käyttöliittymän ulkonäöllä vahvistetaan usein myös laitteen brändi identiteettiä ja sitoutetaan se vahvemmin valmistajaan ja mahdollisiin muihin saman tuoteperheen laitteisiin. [17.]

## 9. Auttaminen virhetilanteiden tunnistamisessa, vianmäärityksessä ja virheistä toipumisessa

Yhdeksäs heuristinen sääntö käsittelee virhetilanteita ja sitä, miten käyttöliittymän tulisi toimia virhetilanteen sattuessa. Käyttöliittymän suunnittelun tulisi tukea käyttäjää siinä, että hän tunnistaa suoraan ja selkeästi, mistä virhe johtuu ja miten käyttäjä voi korjata virheen. Tähän heuristiseen sääntöön liittyy myös oleellisesti se, miten virhe esitetään käyttäjälle. Virheen tulisi ilmaista virhe selkokielellä, sekä hälyttää käyttäjä visuaalisella ja huomiota herättävällä tavalla. Virheviestin tai hälytyksen tulisi myös olla johdonmukainen, jotta käyttäjä huomaa kyseessä olevan virheen heti. Hälyttämisen lisäksi virheviestin tulisi tukea käyttäjää virheen ratkaisussa ja esittää mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja virhetilanteeseen. [18.]

## 10. Ohjeet ja dokumentit

Ohjeet ja dokumentit heuristisella säännöllä pyritään tarjoamaan käyttäjälle ohjeistusta ja tukea siinä, miten käyttää käyttöliittymää. Alita Joyce esittelee kaksi eri kategoriaa ohjeistukselle, proaktiivinen ja reaktiivinen. Proaktiivisella ohjeistuksella tarkoitetaan esimerkiksi pop-up kenttiä, jotka sisältävät lisätietoa siitä, miten käyttöliittymää voisi yleisesti käyttää, riippumatta siitä, mitä käyttäjä sillä hetkellä tekee. Käyttäjät kuitenkin usein jättävät nämä huomiotta, sillä ne häiritsevät helposti kokeneempia käyttäjiä. Toinen vaihtoehto tarjota proaktiivisesti informaatiota on se, että tarjotaan tietoa liittyen käyttäjän sillä hetkellä suorittamaan tehtävään. Reaktiivinen ohjeistuksen tarjoaminen liittyy yleensä siihen, että käyttäjä etsii käyttöliittymästä apua kohtaamaansa ongelmaan. Reaktiivista ohjeistusta on siis esimerkiksi tarjota nähtäville usein kysytyt kysymykset -osio tai käyttöliittymän käyttöohjeet. [19.]

Nielsenin heuristiikkoja on kritisoitu esimerkiksi siitä, että ne eivät enää palvele nykyään kehitettäviä käyttöliittymiä, sekä siitä, että ne yksinkertaistavat tilanteita liiaksi [20]. Tästä syystä useat tutkijat ovat lähteneet kehittämään omia heuristiikan sääntöjä, monet niistä pohjautuen Nielsenin heuristiikkoihin.

Nielsenin heuristiikkojen lisäksi on olemassa myös Susan Weinschenk ja Dean Barkerin heuristiset säännöt [21] sekä Costin Pribeanun [22] heuristiikat, jotka pohjautuvat Nielsenin heuristisiin ohjeisiin, mutta päivittävät Nielsenin heuristiikkoja ja laajentavat niitä sisällyttämään useamman säännön. Päivityksellä pyritään luomaan kattavampi katsaus siihen, millaisia elementtejä hyvä käyttöliittymä sisältää.

### 2.3 Käytettävyystudkimus

Käytettävyystudkimuksella voidaan varmistaa käyttöliittymän soveltuvuus sen käyttökohteelle ja käyttäjäryhmälle. Sillä pyritään varmistamaan, että heuristiset säännöt toteutuvat tarpeeksi hyvin, laitteen tai käyttöliittymän käyttö on sujuvaa ja käyttöliittymä on saavutettava. Käytettävyystudkimus on hyvä toteuttaa



laitteelle ajoissa, kun siitä on saatavilla konsepti tai prototyyppi. Tällöin päästään välittömästi selvittämään ja korjaamaan asioita, jotka eivät toimi.

Käytettävyyystutkimusta voidaan toteuttaa joko siten, että eri henkilöt testaavat eri käyttöliittymien käytettävyyttä ja antavat kommentit tästä yhdestä käyttöliittymästä tai siten, että testaajat testaavat kaikki käyttöliittymät läpi ja vertaavat niitä toisiinsa. Ensimmäisessä tavassa on vahvuutena se, ettei aikaisempi kokemus pääse niin vahvasti vaikuttamaan käyttäjän testiin. Toisessa puolestaan se, että esimerkiksi käyttöliittymän testaus ei jää vain yhden henkilön tietojen ja taitojen varaan, vaan saadaan kattavampi kuva. [23.]

Käytettävyyystutkimusta on tässä hyödynnetty osana kilpailija-analyysiä ja sen tuloksia on avattu seuraavassa luvussa. Käytettävyyystutkimuksen on tässä toteuttanut yksi henkilö vertailemalla eri laitevalmistajien käyttöliittymiä toisiinsa. Luotettavamman tuloksen käytettävyyystutkimuksella saa siten, että useampi henkilö vertailee ja antaa palautteen käyttöliittymän toiminnasta.

### 3 Kilpailija-analyysi

Käyttöliittymän suunnittelua varten on hyödyllistä toteuttaa kilpailija-analyysi. Kilpailijat analyysia varten on valittu sekä tuotteiden käyttöliittymän että yrityksen sijainnin ja markkina-alueen perusteella. Kilpailija-analyysissä tarkoitus on tarkastella erityisesti tuotteiden käyttöliittymiä ja käytettävyyttä, eli toteuttaa niille käytettävyystudkimus. Tämän tutkimuksen pohjalta tehdään arvio siitä, mitä tekniikoita ja käyttäjän polkuja olisi mahdollista hyödyntää markkinoille tulevan lääkinnällisen laitteen käyttöliittymässä.

Kilpailija-analyysi on toteutettu kolmelle eri yritykselle ja heidän tuotteilleen. Kaikille laitteille yhteistä on se, että ne ovat noninvasiivisia paine-, valo- tai radioaaltoteknologiaan perustuvia hoitolaitteita ja niiden käyttöön ei edellytetä erillistä virallista koulutusta. Lisäksi kuka tahansa voi hankkia laitteet joko omaan tai yrityksensä käyttöön. Laitteiden näytön koko vaihtelee laitteen mukaan, mutta jokaisessa laitteessa näyttö on olennainen osa käyttöliittymää ja esittelee tietoja laitteen tilasta ja hoidosta ja ohjeistaa käyttäjää tekemään oikeat valinnat laitteen käyttöön liittyen.

#### 3.1 BTL Lymphastim

Ensimmäisenä laitteena tarkastelussa on BTL Lymphastim, joka on painehoidon perustuva arpikudosten, turvotuksen ja lymfedeeman hoitoon tarkoitettu laite. Painehoidolla pyritään ylläpitämään kehon veren- ja imunesteiden kiertoa. Laitteeseen kuuluu käyttöliittymä, josta hoito-ohjelmat ja laitteen teho säädetään, ja erilliset raajojen ympärille puettavat pussit, joiden sisällä on painetta tuottavia kammioita. Kammioiden määrä vaihtelee hoidettavan raajan mukaan. Kuvassa 1 on BTL Lymphastim laitteen käyttöliittymä, jossa näkyy sekä laitteen hoitovalikko että näkymä hoidon aikaisesta käyttöliittymästä. [24.]



Kuva 1. Kuva BTL Lymphastim -laitteen käyttöliittymästä [24]

Lymphastimin käyttöliittymää ohjataan pääsääntöisesti painikkeiden ja pyöritettävän valitsimen avulla. Käyttöliittymä on värillinen, ja valikko sisältää yksinkertaistetut hoito-ohjelmien nimet ilman tarkempaa kuvausta. Hoitonäkymässä voi hoidon aikana nähdä hoidon keston, hoidon kohteen ja paineen. Laitteen väritys toistaa kliinisten laitteiden totuttua väritystä eli valkoista hillityillä korosteväreillä. Tässä korostusvärinä sekä laitteen ulkokuoressa, että näytössä toimii sininen, joka on BTL-yrityksen omaksuma teemaväri. [25.]

Lymphastimin etuina on sen yksinkertainen toiminta. Laite tuottaa paineterapiaa, joten laitteen säätöominaisuudet koskevat toiminnassa olevien kammioiden määrää sekä paineen voimakkuutta ja hoidon aikaa. Näytöltä voi valita tarvittavat edeltä määritellyt ohjelmat, joita ei ole montaa. [24.]

Laitteen käyttöliittymä on kuitenkin todella pieni ja sisältää paljon tietoa hoito-ohjelmasta ja tietoa laitteen tilasta. Koska Lymphastim laitteen käyttöliittymä on

varsin pieni, täytyy sitä joko suurentaa, jotta kaikki näytöllä oleva tieto varmasti tavoittaa myös heikkonäköisimmät henkilöt. Laite ei myöskään juuri hyödynnä symboliikkaa tai värejä tuomaan käyttäjälle lisätietoa toiminnoista, vaan toiminnot on listattu tekstin avulla. Painikkeita on vaikea erottaa painikkeiksi niiden ollessa vain valkoisia nelikulmioita sinisellä taustalla. Hoito-ohjelmanäytössä on hyödynnetty tumman taustan tuomaa kontrastia, joka omalta osaltaan tuo tärkeän tiedon käyttäjälle selkeästi esiin, mutta saattaa omalta osaltaan vaikeuttaa myös tekstin lukemista värien puolesta. [26.]

Laitteessa ei ole selkeää hätäseis painiketta, joka erottuisi muista painikkeista väreillä tai koolla. Laitteessa on fyysinen päälle/pois painike, jonka avulla laitteen voi sammuttaa, mutta sellaisen lisääminen näytölle tuo lisävarmuutta laitteen käyttöön. Käyttäjä saa jo hoidon alusta asti tunteen kontrollista, kun hänellä on tiedossa, mistä laitetta kontrolloidaan.

### 3.2 EMS Physio Megapulse senior 265

EMS Physion Megapulse senior 265 on lyhytaaltoista sähkömagneettiterapiaa tuottava laite, jonka avulla on tarkoitus hoitaa erilaisia nivel ja kudonvaurioita. Laite lähettää sähkömagneettisia pulsseja, jotka kehossa muuntuvat lämpöenergiaksi ja siten vilkastuttavat hoidettavan alueen verenkiertoa ja nopeuttavat paranemista. Kuvassa 2 on nähtävillä, miltä hoitolaite näyttää. Kokonaisuudessaan laite noudattaa hyvin näkyvästi lääkinnällisissä laitteissa usein vallitsevaa värityskaavaa vaaleilla ja neutraaleilla väreillä. Laitteen korostusvärinä toimii jälleen sininen, jota on nähtävissä käyttöliittymässä. [27.]



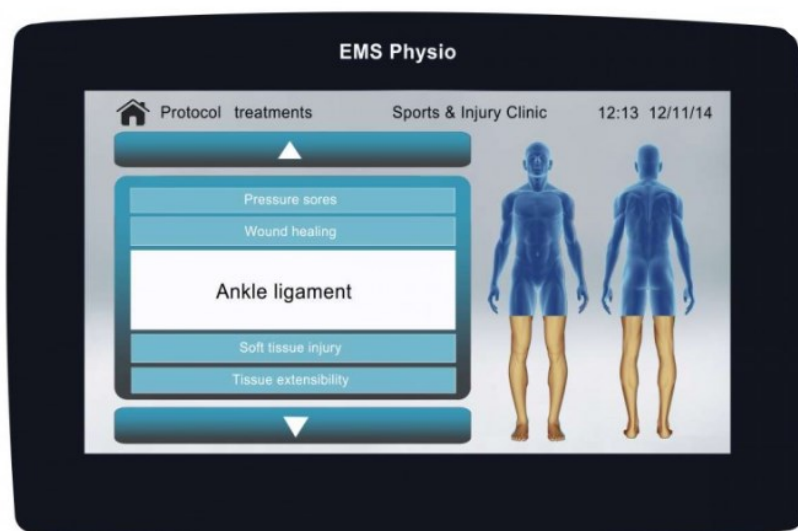
Kuva 2. EMS Physio Megapulse senior 265 [27]

EMS Physion -laitteesta oli mahdollista saada kuvakaappaukset näkymistä, joita vastaavia näkymiä on tarkoitus suunnitella tässä työssä. Tästä syystä laitteen näytöistä on sisällytetty kuvakaappaukset ja niitä analysoidaan tarkemmin. Ensimmäisenä käsittelyssä on alkunäyttö. Kuvassa 3 on nähtävillä, miltä alkunäyttö laitteessa näyttää.



Kuva 3. EMS Physion alkunäyttö [27]

Alkunäyttö on selkeä ja sisältää selkeät painikkeelliset käyttömahdollisuudet laitteen toiminnoista. Näytössä on neutraalien värien lisäksi käytetty korostusvärinä sinistä, joka on osa EMS Physion brändiväritystä. Anatominen juoksijan malli lisää mielle yhtymää siitä, että laite on fyysisten vammojen hoitoon suuntautuva laite. [27] Kuva 4 näyttää seuraavan näkymän eri hoitovaihtoehtoista.



Kuva 4. EMS Physion hoitovalikko [27]

Hoitovalikko sisältää ennalta asetettuja hoitomuotoja, joista käyttäjä voi halutessaan valita hoitomuodon. Oikealla puolella valikkoa on havainnollistava ihmisen kehon malli, josta käyttäjä voi nähdä visuaalisesti sen mille alueelle hoito-ohjelma on suunnattu. Tämä on erityisen hyvä ominaisuus, sillä kuten kuvasta voi havaita on valittuna hoitona ”Ankle ligament” eli nilkan nivelsiteet, mutta hoitoalue ylittää reiden puoleenväliin. [27.]

Valittu hoito-ohjelma tulee korostetusti valkoiselle taustalle mustalla tekstillä, joten käyttäjän on helppo tietää, mikä ohjelma on valittu. Kuitenkin muut mahdolliset hoito-ohjelmat ovat hieman epäselvemmin valkoisella tekstillä vaaleansinisellä taustalla. Tämä hidastaa laitteen käyttöä, erityisesti henkilöillä, joiden on vaikeaa erottaa vaaleita sävyjä toisistaan tai keillä on heikentyneempi näkökyky, sillä he joutuvat todennäköisesti selaamaan ohjelmia, kunnes haluttu ohjelma tulee korostetusti esille [28]. Ohjelmavalikko ei myöskään näytä tarjoavan lisätietoa hoito-ohjelmasta. Käyttäjä todennäköisesti joutuu turvautumaan lisäohjeistukseen ohjevihkon muodossa nähdäkseen esimerkiksi, kuinka kauan ohjelma kestää, kuinka tiheästi laite antaa pulsseja tai minkä taajuisia hoito-ohjelman pulssit ovat. Vaihtoehtoisesti käyttäjä joutuu käymään läpi jokaisen hoito-ohjelman löytääkseen haluamansa tiedot hoidosta. Kuvassa 5 on esillä, miltä hoito-ohjelman aikainen näkymä näyttää ja mitä tietoja käyttäjältä mahdollisesti jää puuttumaan hoitovalikkoa selatessa.



Kuva 5. EMS Physion hoito-ohjelman näkymä [27]

Hoito-ohjelma näkymä on käyttäjälle hoidon aikana näkyvä näyttö. Tärkeät kohdat on tuotu korostetusti esiin sinisen värin ja alueiden varjostuksen avulla, jolla saadaan alueet näyttämään siltä, että ne ovat kohonneet taustasta. Näillä visuaalisilla ohjeilla pyritään tuomaan käyttäjälle tietoon, mistä hoito-ohjelmaa pystyy halutessaan muokkaamaan.

EMS Physion käyttöliittymä on yksinkertaistettu ja selkeä. Se pyrkii antamaan käyttäjälle tarpeeksi visuaalisia ohjeistuksia, jotta käyttäjä tietää, mistä painaa ja miten saada laitteen hoito-ohjelman muuttumaan. Näytöllä on havaittavissa, että laite informoi käyttäjää siitä, millä näkymällä hän sillä hetkellä on. Lisäksi käyttöliittymä hyödyntää symboliikkaa käyttämällä talon kuvaa ohjeistamaan käyttäjää siitä, mistä alku- tai kotinäkymään pääsee.

Laitteen käyttöliittymä ei kuitenkaan suoraan kerro käyttäjälle, miten korjata tämän tekemä virhe. Esimerkiksi mikäli käyttäjä valitsee väärän hoito-ohjelman ja haluaa vain palata valikkoon, ei käyttöliittymässä ole suoraan sille painiketta näkyvissä. Käyttöliittymä ei myöskään suoraan tarjoa käyttäjälle tukea, mikäli hän haluaa lisätietoja esimerkiksi hoitonäytön säätöjen käytöstä tai hoito-ohjelmien sisällöstä.



Käyttöliittymää voitaisiin parantaa lisäämällä näytölle ”paluu” -painike, jolla päästään edelliseen näkymään. Tämä antaisi käyttäjälle mahdollisuuden korjata tekemänsä virheelliset valinnat ilman, että valintapolku pitää aloittaa aloitusnäytöstä lähtien. Lisäksi painikkeet, joista käyttäjä voi saada lisätietoa joko hoito-ohjelmasta tai siitä näkymästä, missä hän tällä hetkellä on, antavat käyttäjälle varmuuden käyttää laitetta.

### 3.3 Lumenis Stellar

Lumenis Stellar on ihon pintakerroksien esteettiseen hoitoon tarkoitettu laite, joka tuottaa IPL (Intense pulsed light) -valoimpulssihoitoa [29]. IPL sisältää useampia eri aallonpituutta ja on siitä syystä suositumpi hoitomenetelmä kuin laser. IPL-hoito saa pigmentoituneet ihosolut kuumentumaan ja siten kehon hankiutumaan niistä eroon poistaen pigmenttijäljen ihosta [30]. Kuvassa 6. on esitelty Lumenis Stellar IPL -laite.



Kuva 6 Lumenis Stellar M22 [29]

Lumenis Stellar M22:n toimintaa ohjataan sekä ohjausnäytön kautta että fyysisten painikkeiden avulla. Pääsääntöisesti hoitoa toteutetaan kosketusnäytön kautta. Käyttöliittymästä valitaan esimerkiksi IPL-hoidon impulssin pituus, taajuus ja syvyys, millaista pigmenttimuutosta laitteella halutaan hoitaa, asiakkaan ihon väri. Lisäksi voidaan tallentaa erilaisia hoitoasetuksia valmiiksi asiakasta varten. [31, s. 5]

Näytön kontrastit ovat selkeitä ja väreillä on pyritty brändin vahvistamisen lisäksi tuomaan käyttäjälle lisätietoa siitä, mistä voi painaa ja mitä toimintoja painikkeilla on. Käyttöliittymästä käyttäjä saa paljon tietoa hoidon etenemisestä ja vaiheesta.

Laitteen käyttöliittymä on melko yksinkertaistettu ja siinä käytetään paljon symboliikkaa. Symboliikkaan painottuva käyttöliittymä ei ole aina huono asia, mutta

tässä osa siitä on laitteelle tai valmistajille ominaista symboliikkaa, joka ei ole yleisesti tunnistettavissa ilman ohjeita. Tämä hidastaa laitteen käyttöä ensimmäisillä kerroilla, kunnes käyttäjä osaa yhdistää symbolit uusiin toiminnallisuuksiin.

Käyttöliittymän symboliikkaa voisi päivittää yleisemmin tutummaksi tai muotoilla sisältämään yhden sanan kuvaukset siitä, mitä painike tekee. Esimerkiksi yläreunan stetoskoopin kuva ei kerro suoraan, että sen takaa löytyy lisäasetuksia laitteen IPL-hoidon muuttamiseksi. Myös alareunan kuvakkeita voisi muokata siten, ettei käyttäjä sekoita niitä painikkeisiin. Oikean alareunan punainen ja vihreä kuvake kertovat laitteen toiminnallisuudesta. Punainen valo kertoo, että laite lataa eikä vielä ole käyttövalmis, ja vihreä, että laitetta voi käyttää. Nämä voi helposti sekoittaa päälle/pois -painikkeisiin.

### 3.4 Yhteenveto kilpailija-analyysistä

Laitteissa on kaikissa hyvin samankaltainen värimaailma. Itse laitteet ovat kaikki vaalean tai valkoisen sävyssä, ja yksityiskohtia tuotteisiin on tuotu eri harmaiden ja sinisten sävyillä. Käyttöliittymissä on myös suosittu sini-valko-harmaata värimaailmaa tuoden muutaman eri korostusvärin avulla esille tärkeitä käyttöliittymän elementtejä. Jokaisesta laitteesta löytyi hieman parannettavaa symboliikan ja painikkeiden kohdalta, jotta laitteista saataisiin käytettävämpiä kaikille.

Kilpailija-analyysin pohjalta eniten tietoa käyttöliittymistä saatiin EMS Physion -laitteesta, jossa päästiin analysoimaan käyttöliittymän eri näyttöjä. Yleisesti käytettävyys laitteissa ja käyttöliittymissä on hyvä, mutta sitä voidaan parantaa ja päivittää modernimpaan suuntaan.

## 4 UI/UX:n tulevaisuus

Tuotteen on tarkoitus olla mahdollisimman moderni ja sen suunnittelussa on tarkoitus hyödyntää tämänhetkisiä käyttöliittymissä ja niiden suunnittelussa vallitsevia trendejä. Tässä luvussa on tarkoitus tarkastella, mitä trendejä tällä hetkellä käyttöliittymien suunnittelussa vallitsee. Nykyisten trendien lisäksi on hyvä arvioida, mihin suuntaan UI/UX -suunnittelu on kehittymässä, jotta tuotteen käyttöliittymää ei ole tarpeen lähteä välittömästi uudistamaan, vaan sitä voidaan hyödyntää mahdollisimman pitkään ilman päivityksiä.

Tässä luvussa tarkastellaan sekä UI:n että UX:n tulevaisuutta erikseen omissa luvuissa. Vaikka UI ja UX arkikielessä usein sekoittuvat ja niitä käytetään sekaisin kuvaamassa sekä käyttökokemusta että käyttöliittymää, ovat ne kaksi hyvin eri asiaa.

### 4.1 UI

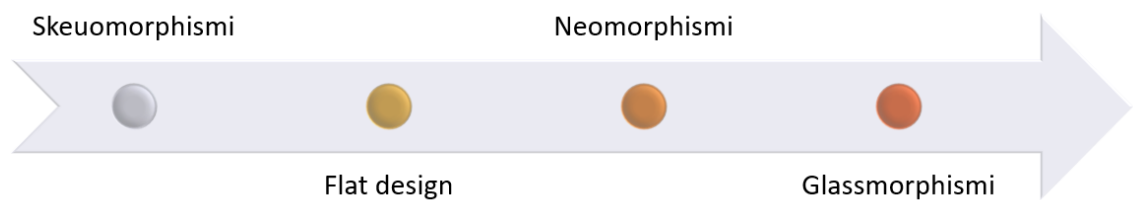
UI on lyhenne käsitteestä User Interface, joka tarkoittaa käyttöliittymää. Se on kohta, jonka kautta käyttäjät ovat vuorovaikutuksessa eri laitteiden, sivustojen tai esimerkiksi puhelinten sovellusten kanssa. [32.]

Hyvä UI antaa käyttäjälle tietoa ja pitää käyttäjän tietoisena tekemistään valinnoista. Sitä on helppo tulkita, ja se pyrkii ottamaan huomioon mahdolliset käyttäjien näköön liittyvät haasteet. Hyvä UI-suunnittelu saattaa olla haastavaa huomata, mikäli siihen ei kiinnitä erityisesti huomiota. Hyvä UI ohjaa tekemistä siten, ettei käyttäjän tarvitse käyttää aikaa selvittämiseen, miten hän saa haluamansa lopputuloksen aikaan. [33.]

Huono UI ei johda käyttäjää tekemään selkeitä, informoituja päätöksiä. Huono UI on epäjohdonmukainen ja sisältää käyttäjälle ristiriitaista symboliikkaa, liikaa symboliikkaa tai tuntematonta symboliikkaa. On tärkeää, ettei käyttöliittymässä tarpeettomasti käytetä ristiin symboleja, esimerkiksi neliötä, joka on yleisesti

tunnettu ”Stop”-merkinä kuvaamaan hoito-ohjelman aloittamista tai painikkeena, josta voidaan siirtyä eteenpäin. [34.]

UI-suunnittelua on kaikkialla, mutta tässä työssä perehdytään erityisesti kosketusnäytöllisen UI:n suunnitteluun, joten voidaan UI:n kehityksen tarkastelu aloittaa ensimmäisestä onnistuneesti julkaistusta kosketusnäytöllisestä puhelimesta ja sen hyödyntämästä UI-suunnittelusta, skeuomorphismista. Aikajana UI:n kehityksestä löytyy kuvasta 7. [34; 35.]



Kuva 7. UI-suunnittelun aikajana skeuomorphismista glassmorphismiin

Skeuomorphismi on UI-suunnittelun tyyli, joka tuo elementtejä oikeasta maailmasta. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, miten viestisovellusten kuvake on usein kuva kirjekuoresta: kamerasovellusten on digitaalinen kamera ja kellosovelluksen on analoginen kello. Nykyinen UI-suunnittelu sisältää edelleen paljon elementtejä skeuomorphismista, vaikka teknologistumisen myötä myös käsityksemme symboliikasta muuttuu. Viestisovellusten kirjekuorista on tullut puhekuplia, jotka jäljittelevät viestisovellusten viestien ulkonäköä, ja sähköposti on omaksunut kirjekuoren omaksi symbolikseen. Alkuperäinen skeuomorphismi jäljitteli mahdollisimman tarkasti ja melko yksityiskohtaisesti tuttuja esineitä, jotta ihmisten, joilla ei ole teknologista osaamista, olisi helpompi tunnistaa ne. Visuaalisena lisäapuna käytettiin tekstuureja ja varjostusta, jotta ihmisten olisi helpompi tunnistaa painikkeet ja ymmärtää, että voivat painaa kyseistä symbolia. Teknologian kehittymisen ja ymmärryksen myötä on yksityiskohtaisuus alkanut jäämään pois ja symbolit muuttumaan yksinkertaisimmiksi. [36.]

Skeuomorphismin jälkeen symboliikka alkoi yksinkertaistua ja Flat designiksi kutsuttu UI:n tyyli alkoi kehittyä. Kuten nimi antaa ymmärtää, symbolien ja

painikkeiden tyyli alkoi litistyä ja yksinkertaistua. Enää ei ollut tarve pyrkiä varjostuksen avulla välittämään ihmisille tietoa, että kyseessä on painike, vaan symboli värikkäällä taustalla oli tarpeeksi tuomaan ihmisten tietoon, että kyseessä on painike. Myös symbolien yksinkertaistaminen alkoi. Oikeaa elämää jäljittelevien esineiden etsimisen sijaan ihmiset alkoivat etsiä jo totuttuja symboleita, joten ylimääräistä visuaalista ahtautta pystyttiin vähentämään. [35.]

Flat designin jälkeen alkoi UI-suunnittelussa postmoderni aikakausi, ja Neomorphismi ja glassmorphismi valtasivat alaa. Neomorphismin myötä suunnittelussa aloitettiin käyttämään saman väristä taustaa kuin esille tulevalla kohteella on, sekä tekemään elementeistä pehmeän, lähes jopa muovisen näköisiä. Glassmorphismi nimensä mukaisesti tuo lasimaisen elementin mukaan suunnitteluun. Glassmorphismissa tuodaan sumennuksen ja kirkkaiden värien avulla lasimaisia elementtejä käyttöliittymään. Molemmissa tyyleissä pyritään vähentämään flat designin jälkeistä kovuutta ja lisäämään pehmeyttä pyöreämmillä muodoilla. Sekä neomorphismin ja glassmorphismin haasteina on niiden kontrasti. Lasimaiset ja muovimaiset elementit kirkkailla väreillä ja saman sävyisillä taustoilla vaikeuttaa eri elementtien hahmottamista ja tekstin selkeyttä. [35.]

On epätodennäköistä, että alkuperäinen skeuomorphismi säilyy muuttumattomana. Tästä ovat todisteina viestisymbolien muutokset, vaikka jotkin elementit ovat onnistuneet säilyttämään paikkansa nykyisessäkin symboliikassa. Levykkeen kuva edelleen merkitsee tallentamista, vaikka suurin osa teknologian käyttäjistä ei koskaan ole levykkeelle tallentanut tai sieltä hakenut tietoja. Samoin lankapuhelimen luurin käyttäminen kuvaamassa soittamisen mahdollisuutta on edelleen säilynyt UI:sta toiseen.

Koska kosketusnäytöllisillä älypuhelimilla hoidetaan entistä enemmän asioita ja ne alkavat hitaasti syrjäyttämään vanhemmat puhelinmallit, on todennäköistä, että puhelimen käyttöliittymien UI alkaa entistä enemmän ohjata myös muiden käyttöliittymien suunnittelua ja tuomaan puhelimissa käytettyä symboliikkaa muihin laitteisiin. Tätä ajatusta tukee esimerkiksi Nielsenin heurististen ohjeiden kohdat 4. Yhdenmukaisuus ja standardit ja 6. Tunnistaminen muistamisen

sijaan. Nämä heuristiset ohjeet, joita edelleen usein seurataan, antavat hyvän syyn käyttää yhteneviä symboleita.

Trendeissä on kuitenkin aina havaittavissa syklisyyttä. Tietyin väliajoin on havaittavissa paluu jo kertaalleen nähtyyn suunnittelulliseen trendiin. Postmodernien morphismi-trendien yksi ongelmista on se, että ne ovat visuaalisesti haastavia ja henkilöille, keillä on heikentynyt näkökyky voi näiden suunnittelutrendien tarkka havainnointi tuottaa haasteita. Mahdollisuus tällöin on siihen, että paluu suurempikontrastiseen ja minimalistiseen suunnitteluun on palaamassa uudelleen. Käyttöliittymien yksilöitävyys voi kuitenkin rikkoa tämän kaavan. Laitteiden kehittymisen ja kapasiteetin myötä on kehittäjien mahdollista tarjota käyttäjille enemmän yksilöitäviä elementtejä ja näkymiä, joten laitteiden yhtenäinen käyttöliittymän näkymä saattaa jäädä historiaan [37]. Kuten Alves et al. esittää asian, yksilöiden persoona vaikuttaa käyttöliittymän käyttämiseen ja ymmärtämiseen, joten tuottamalla yksilöitäviä näkymiä saadaan mahdolliset persoonan tuomat haasteet selätettyä [33].

Koska mobiililaitteet todennäköisesti tulevat ohjaamaan UI-suunnittelua, on aiheellista nostaa esille kysymys siitä, voiko lääkinällisen laitteen UI:n mobiilimainen suunnittelu haitata luottoa laitteen toimintaa kohtaan. Toisaalta tuoko lääkinällistä laitetta varten kehitetty poikkeava suunnittelu tarpeeksi lisäarvoa laitteelle, jotta sen käyttöönotto on kannattavaa. Onko lääkinällisen laitteen käyttöliittymän yksilöitävyys ratkaiseva tekijä tulevaisuuden lääkinällisten laitteiden markkinoilla?

## 4.2 UX

UX eli User eXperience on yleisesti käytetty lyhenne käyttäjäkokemuksesta. Käyttäjäkokemuksessa katsotaan, miten selkeää laitteen onnistunut operointi on eri käyttäjille [32]. Hyvään käyttäjäkokemukseen vaikuttavat useat eri tekijät, ja lääkinällisen laitteen kohdalla standardit tuovat lisävaatimuksia siihen, miten laitteen käytettävyyttä määritellään.

Hyvä käyttäjäkokemus käyttäjälle koostuu esimerkiksi siitä, että käyttäjän ei ole tarpeen tukeutua muiden apuun käyttäessään laitetta. Käyttäjä pystyy ymmärtämään laitteen toiminnan jo ensimmäisellä käyttökerralla ja osaa navigoida aikaisemman kokemuksensa perusteella laitteen käyttöliittymää. Osana hyvää käyttäjäkokemusta on myös käyttöliittymän ulkonäkö. Visuaalisesti kaunis ja selkeä käyttöliittymä edesauttavat hyvään käyttäjäkokemukseen. [32.]

Huonoon käyttäjäkokemukseen tulee puuttua heti. Huono käyttäjäkokemus saattaa johtaa siihen, että käyttäjät kääntyvät kilpailevan laitteen tai palveluntarjoajan puoleen ja pahimmillaan johtaa jopa käyttäjien tekemiin virheisiin. Virheet saattavat olla pieniä ja korjattavissa, mutta esimerkiksi lääkinnällisen laitteen kohdalla käyttäjän tekemät virheet saattavat olla kohtalokkaita. Käyttäjä saattaa esimerkiksi annostella liikaa insuliinia, mikäli käyttöliittymässä ei ole selkeää, miten annosta muutetaan. Lääkinnällisessä laitteessa vakavat käyttäjäkokemuksesta johtuvat virheet pitää ottaa huomioon käyttäjäkokemuksen suunnittelussa ja ne pitää minimoida. Lääkinnällisen laitteen kohdalla laitteen turvallisuus ja käytettävyys ovat linkitettyinä toisiinsa, sillä laite ei ole turvallinen, mikäli se ei ole käytettävä ja päinvastoin. [3, s.15]

Koska hyvä käyttäjäkokemus koostuu virheiden vähentämisestä ja käyttäjän toimintojen ennakoimisesta, on todennäköistä, että AI tulee osaksi lisäämään laitteiden käytön varmuutta. AI eli Artificial intelligence, tekoäly, tulee tehostamaan laitteiden käytettävyyttä ja parantamaan käyttäjäkokemusta. Sen tarkoituksena on ennakoida käyttäjän tarpeet ja ohjata käyttöä sen perusteella oikeaan suuntaan. Tällä tavoin saadaan vähennettyä käyttäjän tiedon puutteesta tai epävarmuudesta johtuvia virheitä. [32.]

UX:n tulevaisuus tuo todennäköisesti tullessaan myös enemmän käyttäjän varsinaisia liikkeitä tulkitsevia ja ennakoivia ominaisuuksia. Tästä esimerkkinä on puhelinten automaattinen tekstinsyöttö, joka ennustaa seuraavan sanan edellisten ja useimmin käytettyjen sanojen perusteella ja ilmaisee toiminto, joka sallii laitteen käytön ilman kosketusta [38]. Tämä tosin pätee todennäköisesti enemmän esimerkiksi puhelimiin ja tietokoneisiin, eikä todennäköisesti vielä



pitkään aikaan ole osa lääkinnällistä laitetta, sillä eleistä johtuvat käyttäjävirheet sekä ennakoivan tekstinsyötön virheet ovat vielä korkealla [39]. Vielä toiseksi käyttäjäkokemuksen tulevaisuuden askelia rajoittaa laitteiden tarkkuus tunnistaa käyttäjien eleitä ja aikeita oikein.

### 4.3 Pohdinta

Sekä UI:n että UX:n kehitys suuntaa kohti intuitiivisempaa ja käyttäjälle yksilöidympää näkymää. Käyttöliittymä pyrkii ennakoimaan käyttäjän tarpeet ja ohjaamaan käyttäjää entistä enemmän kohti ”oikeita” ratkaisuja vähentäen käyttäjälähtöisiä virhevalintoja. Samalla käyttöliittymän visuaalinen puoli kehittyy ja siirtyy osittain pois perinteisistä kuvakkeista (lankapuhelimen kuvaamassa soittamista, kirjeen kuva merkitsemässä viestiä) ja muuntuu nykyaikaisemmaksi, kuten kosketusnäytöllinen puhelin lankapuhelimen tilalle. Myös mahdollisuus muovata käyttöliittymää omien tarpeiden mukaan on todennäköisesti yleistymässä teknologisissa ratkaisuissa. Tällöin saadaan käyttöliittymäratkaisuista savutettavampia suuremmalle kohdeyleisölle.

## 5 Suunnitellut ratkaisut

Kuten aikaisemmin on käsitelty luvuissa 2. Käytettävyys ja 4.2 UX, yksi lääkinällisen laitteen vaatimuksia on se, että laitteen käyttäjäkokemuksen on oltava hyvä ja laitteen tulee olla saavutettava. Laitteen saavutettavuutta voidaan lisätä varmistamalla, että käytetyissä väreissä on tarpeeksi suuri kontrasti: painikkeet ovat selkeitä ja ratkaisut noudattelevat kohdemarkkinoilla omaksuttua ja yleisesti käytettyä symboliikkaa. [40.]

### 5.1 Värit

Värimaailman avulla on mahdollista luoda käyttäjille erilainen käsitys siitä, mikälainen laite on kyseessä [41]. Värimaailmalla pyritään viestimään käyttäjälle laitteen arvoa, käyttökohdetta ja luotettavuutta. Lisäksi sillä pyritään kiinnittämään käyttäjän huomio tärkeisiin asioihin, esimerkiksi tarpeellisiin painikkeisiin tai huomioitaviin lukemiin.

Eryteisesti lääkinnällisissä laitteissa väritys on neutraali ja useimmiten valkoinen. Valkoinen väri yhdistetään usein kliinisyteen ja puhtauteen, jotka ovat olennainen osa lääketiedettä. Tämä nostaa kysymyksen siitä, luoko kliininen väritys lisää luottoa laitteen toimintaan lääkinnällisenä laitteena. Jokaiselle värille löytyy useampia miellelyhtymiä ja suunnitellessa lääkinnällistä laitetta on syytä tiedostaa värien vaikutus, esimerkiksi lämpimien sävyjen on tutkittu lisäävän vuorovaiikutteisuutta verrattuna viileisiin sävyihin [42].

Värejä on kuitenkin syytä käyttää harkiten. Useiden värien käyttö vaikeuttaa käyttöliittymän eri elementtien havainnointia ja niiden erottamista toisistaan. Kuten on mainittu aiemmin väreillä pyritään usein kiinnittämään käyttäjän huomio tärkeisiin asioihin kuten lukemiin tai painikkeisiin. Mikäli käytössä on useita eri värejä, mikään niistä ei erityisemmin kiinnitä käyttäjän huomiota, ja tämä vaikeuttaa käyttöliittymän sisällön ymmärtämistä [43]. Kontrasteilla pystytään tuomaan lisää selkeyttä käyttöliittymän väreihin. Kuvassa 8 on koottu taulukkoon tietoa eri taustavärien ja etualanvärien yhteensopivuuksista. Kolumneissa on

taustan väri ja riveillä etualan väri eli esimerkiksi tekstin tai painikkeen väri.

Hyvä kontrasti on merkitty "Good" ja huono "Poor". [44.]

		Background								
		Red	Orange	Yellow	Green	Blue	Violet	Black	White	Gray
Foreground	Red		Poor	Good	Poor	Poor	Poor	Good	Good	Poor
	Orange	Poor		Poor	Poor	Poor	Poor	Good	Poor	Poor
	Yellow	Good	Good		Poor	Good	Poor	Good	Poor	Good
	Green	Poor	Poor	Poor		Good	Poor	Good	Poor	Good
	Blue	Poor	Poor	Good	Good		Poor	Poor	Good	Poor
	Violet	Poor	Poor	Good	Poor	Poor		Good	Good	Poor
	Black	Poor	Good	Good	Good	Poor	Good		Good	Poor
	White	Good	Good	Good	Poor	Good	Good	Good		Good
	Gray	Poor	Poor	Good	Good	Poor	Poor	Poor	Good	

Kuva 8. Värikontrastitaulukko [44]

Värisokeuden tuomat haasteet on otettava huomioon käyttöliittymien värisuunnittelussa. Käyttöliittymän toiminta ja turvallinen käyttö ei voi olla riippuvaista siitä, että käyttäjä pystyy erottamaan eriväriset painikkeet toisistaan. Tämän insinööriyön käyttöliittymäsuunnittelussa on hyödynnetty tutkimuksia, joissa on kartoitettu käyttöliittymän värimahdollisuuksia ottaen huomioon eri värisokeudet [43; 45]. Koska on melko mahdotonta valita yhtenäistä värimaailmaa, joka olisi kaikille saman näköinen ja selkeä, on ratkaisun validoinnissa hyödynnetty myös työkalua, jonka avulla on mahdollista tarkistaa, miten esimerkiksi puna-vihervärisokea näkee värit näytöllä, sekä varmistettu luotujen ratkaisuiden soveltuvuus värisokealle kuva-analysaattorin avulla [47]. Analysoidut kuvat löytyvät liitteestä 1 Värien yhteensopivuus värisokeuksien kanssa. Analyysi on toteutettu vain hoitonäytölle, koska se sisältää eniten värejä sekä suurimman mahdollisuuden hoitovirheen sattumiselle. Analyysin mukaan värit tarjoavat toisilleen tarpeeksi

suuren kontrastin, jotta ne erottuvat taustasta ja toisistaan ja onnistuvat kiinnittämään käyttäjän huomion, vaikka eri värisokeudet muuttavatkin niitä hieman. Vain akromatopsia vaikuttaa siten, ettei värejä näy. Deuteranopia eli vihervärisokeus sekä protanopia eli punavärisokeus ovat haasteellisia ottaa huomioon, kun suunnittelee laitteen käyttöliittymää, jossa väreillä pyritään viestimään esimerkiksi päälle ja pois painikkeiden toimintaa.

Tässä käyttöliittymän suunnittelussa on käytetty väreinä hillitysti tummanharmaata ja valkoista pääsävyinä. Tällä ratkaisulla on pyritty luomaan selkeää kontrasti elementtien, taustan ja tekstin välille, kiinnittämään huomio enimmäkseen elementtien asetteluun ja varmistamaan, ettei käyttöliittymäkonsepti sellaisenaan luo suoraa miellelyhtymää mihinkään tiettyyn yritykseen. Värit ovat kuitenkin helposti muunneltavissa siten, että ne vastaavat yrityksen tunnistevärejä ja sitovat siten tuotteen osaksi yrityksen tuoteperhettä. Muutamaa taustaan sointuvaa korosteväriä on käytetty tuomaan esille tärkeitä elementtejä, sekä muutamaa yleistä huomioväriä on käytetty korostamaan painikkeita. Suunnittelussa on otettu huomioon värien tarjoama kontrasti.

## 5.2 Painikkeet

Painikkeiden pitää olla selkeitä ja yksiselitteisesti ymmärrettäviä, jotta käyttäjä ei valitse väärä ohjelmia tai tehoja ja onnistuu tehokkaasti ja vähällä vaivalla ope-roimaan laitetta. Niinkin yksinkertainen asia kuin nuolen sijainti ja suunta saattaa sekoittaa käyttäjän, mikäli se on sijoitettu normaalista poikkeavalla tavalla tai toimii eri tavalla kuin odotettu. Esimerkiksi oletus on, että vasempaan yläkulmaan sijoitettu nuoli, jonka kärki osoittaa myös vasemmalle, vie edelliseen näkymään, sillä tämä toiminto löytyy useista tietokoneen sivustoista ja puhelimien sovelluksista. Mikäli nuoli johtaa muualle, aiheuttaa se käyttäjissä helposti hämmennystä ja johtaa huonossa tapauksessa laitteen käyttövirheeseen. [48.]

Vaikka painikkeet eivät ole fyysisesti koskettavissa, on niiden symboliikassa päätetty noudattaa yleisesti länsimaissa hyväksytyjä symboleita ja merkintöjä. Painikkeiksi valikoitui paluun ja selauksen kohdalla nuoli ja yleiseksi

painikkeeksi nelikulmio. Nuoli on jo yleisesti tunnistettu toimintoa kuvaava symboli, jolla pääsee liikkumaan eri näkymien välillä. Nelikulmio puolestaan on helppo sijoittaa käyttöliittymään, ja se jäljittelee puhelimesta tuttujen sovelluskuvakkeiden muotoa. Varjostuksella ja värien gradientilla on pyritty tuomaan esille käyttäjälle sitä, että kyseessä on painike.

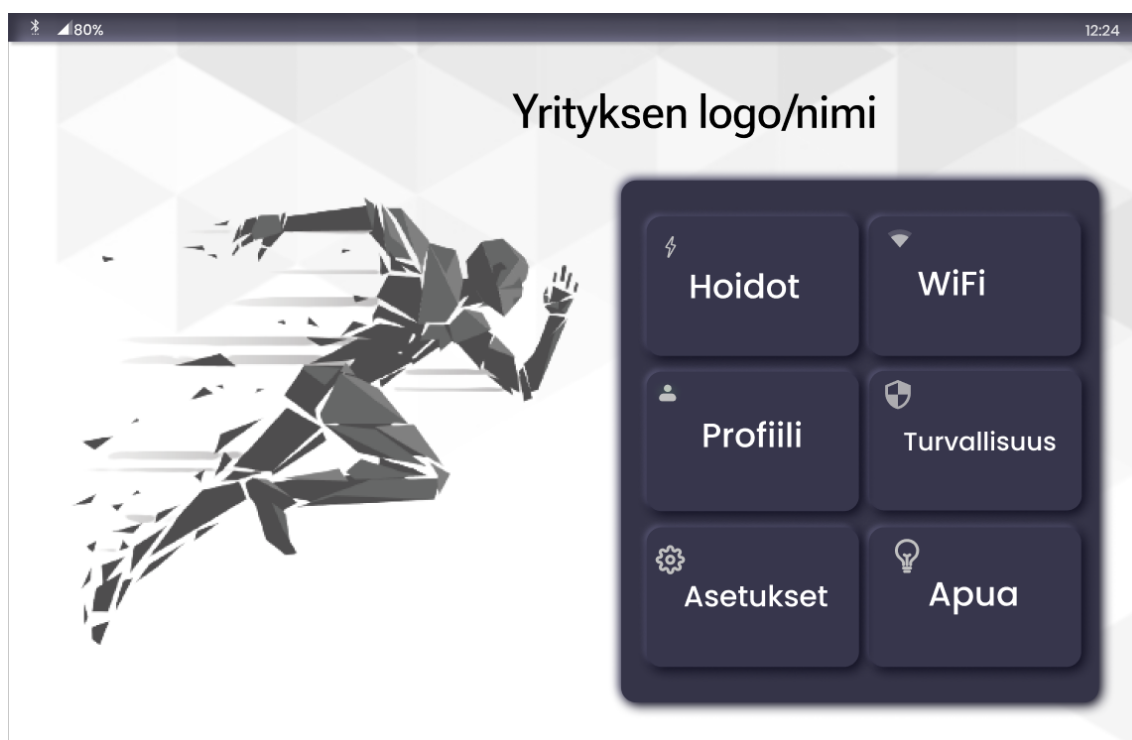
Seis painike on lisätty näytölle jokaisen hoito-ohjelman yhteydessä. Siinä on noudatettu yleisesti länsimaissa käytettyä symboliikkaa värityksen ja OFF-symbolin avulla. Koska kyseessä on seis painike ei sen toimintaa voida laskea ainoastaan näytöllä olevan painikkeen varaan, vaan laitteeseen on syytä lisätä fyysinen seis-painike, jonka avulla varmistetaan, ettei potilaalle kohdistu fyysistä haittaa, jos hän tai hoitoa toteuttava henkilö ei löydä painiketta ajoissa näytöltä.

### 5.3 Näytöt

Seuraavana on esitelty eri näyttöjen varsinaisia loppuratkaisuja. Näyttöjä on lyhyesti vertailtu aiemmin luvussa 3. Kilpailija-analyysi esiteltyihin olemassa olevien tuotteiden näyttöihin. Kaikkien näyttöjen taustana toimii neutraali, valkoisen ja harmaan väliltä valittu sävy, joka antaa mahdollisuuden tehostevärille nousta esille. Taustan väri voisi olla myös värikkäämpi, kunhan muiden tekstien ja symbolien värit muuttuvat suhteessa väriin, kuten esitelty luvussa 5.1 Värit. Pääväriksi on tässä valittu tumman harmaa, sillä se erottuu hyvin taustasta ja tarjoaa samalla tarpeeksi suuren kontrastin valkoiselle tekstile tehden käyttöliittymästä saavutettavamman. Lisäksi muita värejä on käytetty ohjaamaan käyttäjän huomiota tärkeisiin asioihin, ja vahvistamaan symboliikkaa, kuten vihreää hoito-ohjelman käynnistämiseksi ja punaista pysäyttämiseksi.

#### 5.3.1 Alkunäyttö

Alkunäyttö on ensimmäinen näyttö, jonka käyttäjä näkee käynnistäessään laitteen. Kuva 9 tarjoaa konseptikuvan siitä, miltä alkunäyttö voisi näyttää. Alkunäyttö esittelee laitteen ja käyttöliittymän käyttäjälle ja tarjoaa ensivaikutelman siitä, millainen laite ja yritys on.



Kuva 9. Laitteen alkunäyttö.

Alkunäytön taustalla on pyritty geometristen muotojen avulla modernia ja futuristista teknologian tunnelmaa ilman, että se on liian päällekkävyä ja vie käyttäjän huomion pois tärkeämmistä elementeistä. Mikäli laitteen valmistaja on omaksunut logoonsa tiettyä symboliikkaa voi alkunäytön taustan kuvioinnin muuttaa sen mukaiseksi. Väreinä on käytetty valkoisen ja harmaan eri sävyjä, mutta esimerkiksi symbolien väreiksi tai taustalle voi sijoittaa kirkkaampaa väriä korostamaan yrityksen brändin värejä.

Tumma tausta painikkeilla pyrkii kiinnittämään käyttäjän huomion painikkeisiin ja siten viestimään mahdollisuutta siirtyä alkunäytöstä eteenpäin. Vaikka painikkeet ovat itsessään saman sävyisiä kuin niiden tausta, on varjostuksella pyritty tuomaan käyttäjälle esille, että kyseessä on painike, josta voi painaa. Selkeämmäksi painikkeet voisi saada vaihtamalla taustan toisen väriseksi, jotta painikkeiden rajat näkyvät myös selkeämmin eri käyttäjille.

Painikkeiden logot on pyritty valitsemaan yleisen symboliikan mukaisesti sekä mukailen esimerkiksi tietokoneiden ja puhelinten käyttöliittymien symboliikkaa.

Painikkeisiin on logojen lisäksi lisätty tekstin muodossa, mistä toiminnosta on kyse. Valkoinen teksti erottuu selkeästi tummasta taustasta parantaen niiden luettavuutta, ja teksti antaa selvennyksen siitä, mitä logolla tarkoitetaan. Tämä lisää käytettävyyttä henkilöille, jotka eivät ennen ole kyseisen käyttöliittymän parissa työskennelleet.

### 5.3.2 Valikko

Kuva 10 tarjoaa näkymän konseptoituun hoitovalikkoon. Käyttöliittymän valikko on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena siten, että käyttäjä saa kuitenkin tarpeeksi tietoa eri valinnoista. Jotta käyttäjä voi tehdä tietoisin valinnan hoito-ohjelmista, on näkymään lisätty lisätietoruutu.



Kuva 10. Laitteen valikko, jossa esitellään eri hoitovaihtoehtoja.

Valikossa on mahdollista selata eri valmiiksi asetettuja hoito-ohjelmia, sekä nähdä niistä lisätietoja sekä hoidon vaikutusalueen korostettuna oikealla sijaitsevassa sarakkeessa. Näytön värimaailma on pelkistetty, jotta käyttäjän huomio

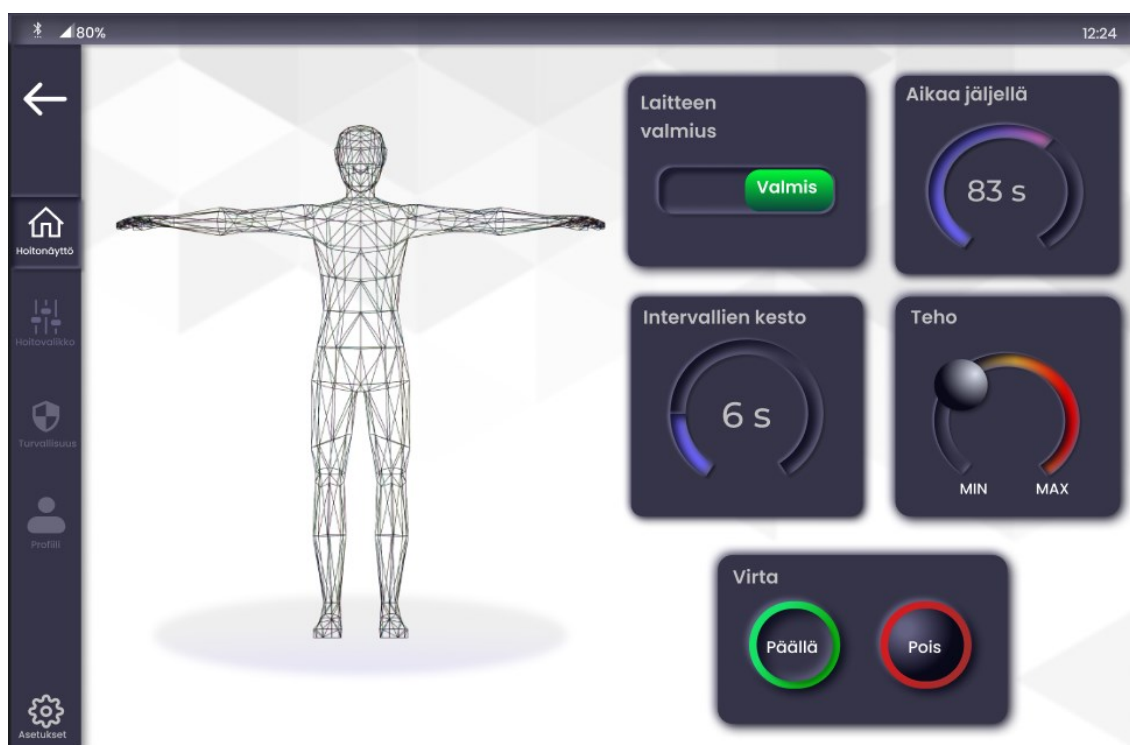
saadaan siirtymään hoito-ohjelman kuvaukseen. Nuolilla on pyritty korostamaan sitä, että ohjelmia voi selata niiden avulla.

Sivupalkissa on korostettuna valkoisella se näkymä, missä käyttäjä tällä hetkellä on, jotta käyttäjän pysyy tietoisena siitä. Myös takaisin painike on korostettu valkoisella. Vaikka sivupalkin avulla käyttäjä pystyy liikkumaan eri näkymien välillä ilman takaisin painiketta, on takaisin painike kuitenkin monelle tuttu ja ensimmäinen asia, jolla pyritään palaamaan pois virheellisestä näkymästä. Painike on siis lisätty, jotta käyttäjä pysyy enemmän kontrollissa laitetta käyttäessään ja pystyy nopeammin ratkaisemaan tekemänsä virheet. Tämä ratkaisu pohjautuu Nielsenin heuristisiin ohjeisiin.

### 5.3.3 Hoito-ohjelma

Hoito-ohjelman näkymä on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena ja käyttämään värejä ainoastaan välittämään huomionarvoisia kohtia. Kuvassa 11 on esitelty värien sijoittelu ja miten niillä pyritään kiinnittämään käyttäjän huomio tärkeisiin hoito-ohjelman elementteihin. Värit eivät ole kuitenkaan ainoa keino, jolla huomio pyritään kiinnittämään, vaan myös tummalla taustalla pyritään luomaan kontrastia taustaan ja ohjaamaan käyttäjän huomiota.





Kuva 11. Hoito-ohjelma näkymä.

Kuten aikaisemmin mainittu luvussa 5.1 Värit on mainittu, on lähes mahdotonta ottaa huomioon kaikkien värisokeuksien aiheuttamat haasteet käyttöliittymän suunnittelussa. Tästä syystä visuaalisiin elementteihin ja painikkeisiin on värien lisäksi lisätty tekstit, jotta niiden toiminnan ja tarjoaman tiedon ymmärtäminen ei jää vain värien oikean tulkitsemisen varaan. Luvussa 5.1 Värit on myös jo aiemmin esitelty tästä näkymästä toteutettu yhteensopivuusanalyysi eri värisokeuksien kanssa. Vaikka värit näyttävät erilaisilta eri värisokeuksien myötä, erottuvat ne kuitenkin selkeästi toisistaan ja taustasta.

Lisänä hoito-ohjelmassa on käyttäjälle näkymä siitä kehon kohdasta, joka on hoidettavana. Tämä antaa varmistuksen käyttäjälle siitä, että laitetta käytetään oikein ja oikeassa kehon kohdassa. Lisäelementtejä, joiden tarkoitus on tarjota käyttäjälle tietoa tai lisämahdollisuuksia muotoilla hoidon voimakkuutta, voi lisätä laitteen toimintojen mukaan. Tässä konseptissa on pitäydytty kilpailija-analyysin pohjalta havaituissa elementeissä.

## 6 Yhteenveto

Tässä työssä on pyritty tuomaan esille mahdollista pohjaratkaisua lääkinnällisen laitteen käyttöliittymäksi, jota voi soveltaa eri yritysten ja laitteiden tarpeisiin. Suunniteltuja ratkaisuja on laadittu kolme, joista jokainen käsittelee eri käyttöliittymän näkymää. Laitteen yleisilme on pyritty pitämään yksinkertaisena ja selkeänä lisäämättä laitteelle liian monia toiminnallisuuksia. Väreillä on pyritty erottamaan tärkeät konseptit taustasta sekä toisistaan ja kiinnittämään käyttäjän huomio niihin. Koska väreillä on pyritty kiinnittämään käyttäjän huomio tärkeisiin elementteihin, on eniten värejä sisältäneelle ”alkunäyttö” näkymälle toteutettu yhteensopivuusanalyysi eri värisokeuksien kanssa. Lopputuloksena oli, että värit eivät vaikeuta näkymän tulkintaa ja toimivat eri värisokeuksista huolimatta kiinnittämässä käyttäjän huomiota.

Laitteen käyttöliittymän symboliikkaa ja logoja on lainattu puhelinten ja tietokoneiden symboliikasta parantaen toimintojen tunnistettavuutta ja kannustaen käyttäjää soveltamaan jo olemassa olevaa tietoa käyttöliittymän käyttämiseksi. Symboliikan tukena on käytetty tekstiä, jotta käyttöliittymästä saadaan saavutettavampi laajemmalle kohderyhmälle käyttäjiä ja ymmärrettävämpi heti ensimmäisestä käyttökerrasta lähtien.

Kuten on mainittu aiemmin, on tässä suunnittelussa pohjattu ratkaisut länsimaiseen symboliikkaan ja tapaan ymmärtää värit ja sijoittelu. Tämä suunnittelullinen päätös on tehty pohjautuen siihen oletukseen, että laitteen ja yrityksen alkuperämaa sijoittuu länsimaihin. Mikäli tuotteelle löytyy enemmän kysyntää maissa, joissa symboliikka tai värimaailma ei vastaa länsimaista, voi olla tarpeen sijoitella painikkeet eri tavoin tai muuntaa värejä, jotta käyttöliittymä voidaan omaksua sujuvasti kohdemarkkinoilla.

Tässä työssä esitelty käyttöliittymäehdotus on rakennettu yleisesti hyväksytyjen hyvien käyttäjäliittymäsuunnittelun elementtien ja ohjeiden mukaan. Tätä suunnittelutyötä tulisi seuraavaksi jatkaa tekemällä konseptista interaktiivinen ratkaisu ja toteuttaa laajempi käyttäjätutkimus, jossa selvitetään laitteen

ensisijaisilta käyttäjiltä, miten he kokevat laitteen käyttöliittymän prototyypin toiminnan. Tämän jälkeen voidaan käyttöliittymää lähteä muotoilemaan palautteen perusteella sekä kohdeyrityksen värimaailman ja symboliikan mukaisesti, jotta se saadaan osaksi yrityksen brändiä.

## Lähteet

1. Pavlovic, Dwight. 2019. Choosing the best laptop screen size. Verkkoaineisto. HP Tech Takes. <<https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/choosing-the-best-laptop-screen-size>> Päivitetty 11.10.2019. Luettu 15.03.2022.
2. Figma. 2022. About Us. Verkkoaineisto. <<https://www.figma.com/about/>> Luettu 15.03.2022.
3. IEC TR 62366-2:2016. Medical devices –Part 2: Guidance on the application of usability engineering to medical devices. 2016. INTERNATIONALELECTROTECHNICALCOMMISSION IEC, Geneva, Sveitsi.
4. Nielsen, Jakob. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <Usability 101: Introduction to Usability (nngroup.com)> Päivitetty 03.01.2012. Luettu 13.04.2022.
5. Aluehallintovirasto. Verkkoaineisto. <<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>> Luettu 13.04.2022.
6. Porter, Joshua. 2003. Testing the Three-Click rule. Verkkoaineisto. Center Centre – UIE. <[https://articles.uie.com/three\\_click\\_rule/](https://articles.uie.com/three_click_rule/)> Päivitetty 16.04.2003. Luettu 20.4.2022.
7. Laubheimer, Paige. 2019. The 3-Click rule for navigation is false. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/3-click-rule/>> Päivitetty 11.08.2019. Luettu 20.04.2022.
8. Nielsen, Jakob. 1994. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> Päivitetty 15.11.2020. Luettu 20.10.2022.
9. Harley, Aurora. 2018. Visibility of System Status (Usability Heuristic #1). Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <Visibility of System Status (nngroup.com)> Päivitetty 03.06.2018. Luettu 18.01.2023.
10. Kaley, Anna. 2018. Match Between the System and the Real World: The 2nd Usability Heuristic Explained. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <Match Between System and Real World: 2nd Usability Heuristic Explained (nngroup.com)> Päivitetty 01.07.2018. Luettu 18.01.2023.

11. Rosala, Maria. 2020. User Control and Freedom (Usability Heuristic #3). Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/user-control-and-freedom/>> Päivitetty 29.11.2020. Luettu 18.01.2023.
12. Krause, Rachel. 2021. Maintain Consistency and Adhere to Standards (Usability Heuristic #4). Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<http://www.nngroup.com/articles/consistency-and-standards/>> Päivitetty 10.01.2021. Luettu 18.01.2023.
13. Norman, Don. 2013. The Design of Everyday Things – revised and expanded edition. New York: Basic Books.
14. Laubheimer, Page. 2015. Preventing User Errors: Avoiding Unconscious Slips. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/slips/>> Päivitetty 23.08.2015. Luettu 18.01.2023.
15. Budiu, Raluca. 2014. Memory Recognition and Recall in User Interfaces. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/recognition-and-recall/>> Päivitetty 06.07.2014. Luettu 18.01.2023.
16. Laubheimer, Paige. 2020. Flexibility and Efficiency of Use: The 7th Usability Heuristic Explained. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/flexibility-efficiency-heuristic/>> Päivitetty 22.11.2020. Luettu 18.01.2023.
17. Fessenden, Therese. 2021. Aesthetic and Minimalist Design (Usability Heuristic #8). Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/aesthetic-minimalist-design/>> Päivitetty 24.01.2021. Luettu 18.01.2023.
18. Nielsen, Jakob. 2001. Error Message Guidelines. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/error-message-guidelines/>> Päivitetty 23.06.2001. Luettu 18.01.2023.
19. Joyce, Alita. 2020. Help and Documentation: The 10th Usability Heuristic. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/help-and-documentation/>> Päivitetty 13.12.2020. Luettu 18.01.2023.
20. O Broin, Ultan. 2021. Heuristics: Beyond Nielsen and that other guy (1990). Verkkoaineisto. UX Planet. <<https://uxplanet.org/heuristics-beyond-nielsen-and-the-other-guy-e8d6b9c6c9ec>> Päivitetty 29.01.2021 Luettu 18.01.2023.

21. Weinschenk, Susan & Barker, Dean. Weinschenk & Barker Classification. Verkkoaineisto. Heurio. <<https://www.heurio.co/weinschenk-barker-classification>> Päivitetty 2023. Luettu 18.01.2023.
22. Pribneau, Costin. 2017. A Revised Set of Usability Heuristics for the Evaluation of Interactive Systems. Informatica Economica. Vol. 21(3), s. 31-38.
23. Ovaska, Saila; Aula, Anne & Marjaranta, Päivi. 2005. Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1. Verkkoaineisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen yliopisto. <[https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen\\_menetelmat\\_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/96627/kaytettavyystutkimuksen_menetelmat_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> 04.2005. Luettu 26.01.2023.
24. MediXys. 2013. Lymphastim pressoterapia. Verkkoaineisto. <<https://www.medixys.fi/lymphastim>> Luettu 26.01.2023.
25. BTL. About Us. Verkkoaineisto. BTLnet <<https://www.btl.net.com/>> Luettu 26.01.2023.
26. Scharff, Lauren & Ahumada, Albert. 2005. Why is light text harder to read than dark text? Journal of Vision - J VISION. Vol.5, s. 812-812. DOI:10.1167/5.8.812.
27. EMSPhysio. Megapulse Senior 265. Verkkoaineisto. EMSPhysio. <<https://www.emsphysio.co.uk/product/megapulse-senior-265-pulsed-and-continuous-shortwave-unit/>> Luettu 16.02.2023.
28. Yalanska, Maria. Dark Side of UI. Benefits of Dark Background. Verkkoaineisto. Tubik blog. <<https://blog.tubikstudio.com/dark-side-of-ui-benefits-of-dark-background/>> Luettu 16.02.2023.
29. Lumenis. 2019. Stellar M22. Verkkoaineisto. Lumenis Ltd. <<https://lumenis.com/aesthetics/products/stellar-m22/>> Luettu. 16.02.2023.
30. Wiginton, Keri. 2022. IPL Treatment. Verkkoaineisto. Radiance by WebMD. <<https://www.webmd.com/beauty/intense-pulsed-light-treatment-overview>> Päivitetty 31.07.2022 Luettu 16.02.2023.
31. Lumenis. 2019. Stellar M22. Esite. Lumenis Ltd. Saatavilla <[https://partnerzone.lumenis.com/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core\\_Download&EntryId=21969](https://partnerzone.lumenis.com/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=21969)> Luettu 16.02.2023.

32. Virtanen, Joonas. 2016. UX-design ja UI-design: Mitä eroa niillä on? Verkkoaineisto. Contrast. < <https://www.contrast.fi/blog/ux-design-ja-ui-design-mita-eroa-niilla-on>> Päivitetty 12.04.2016 Luettu 27.02.2023.
33. Alves, Tomas; Natalio, Joana; Henriques-Calado, Joana & Gama, Sandra. 2020. Incorporating personality in user interface design: A review. *Personality and Individual Differences*. Vol 155.
34. Johnson, Jeff. 2020. *Designing with the Mind in Mind; Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines* .3<sup>rd</sup> ed. Cambridge: Elsevier.
35. Bollini, Letizia. 2017. Beautiful interfaces. From user experience to user interface design. *The Design Journal*. Vol. 20(1), s. 89-101. DOI: 10.1080/14606925.2017.1352649.
36. Canvs Editorial. 2021. How visual design trends have evolved over the years. Verkkoaineisto. UX design. < <https://uxdesign.cc/how-visual-design-trends-have-evolved-over-the-years-730a8ed43970>> Päivitetty 30.01.2020. Luettu 27.02.2023.
37. Punchoojit, Lumpapun & Hongwarittorn, Nuttanont. 2017. Usability Studies on Mobile User Interface Design Patterns: A Systematic Literature Review. *Advances in Human-Computer Interaction*. Vol. 2017, s.22. <https://doi.org/10.1155/2017/6787504>.
38. Virtanen, Joonas. 2016. Mistä muodostuu loistava käyttökokemus eli User Experience (UX)? Verkkoaineisto. Contrast. < <https://www.contrast.fi/blog/hyvan-kayttokokemuksen-ux-kolme-tarkeinta-elementtia>> Päivitetty 28.05.2016. Luettu 27.02.2023.
39. Mathur, Vrinda. 2023. What is a Predictive Text? Definition, Working, and Types. Verkkoaineisto. AnalyticsSteps. <<https://www.analyticssteps.com/blogs/what-predictive-text-definition-working-and-types>> Päivitetty 13.03.2023 Luettu 04.04.2023.
40. MacKenzie, I. Scott. 2002. KSPC (keystrokes per character) as a characteristic of text entry techniques. *Proceedings of the Fourth International Symposium on Human Computer Interaction with Mobile Devices*. LNCS 2411, s. 195-210.
41. Gordon, Kelly. 2022. 5 Visual Treatments that Improve Accessibility. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. <

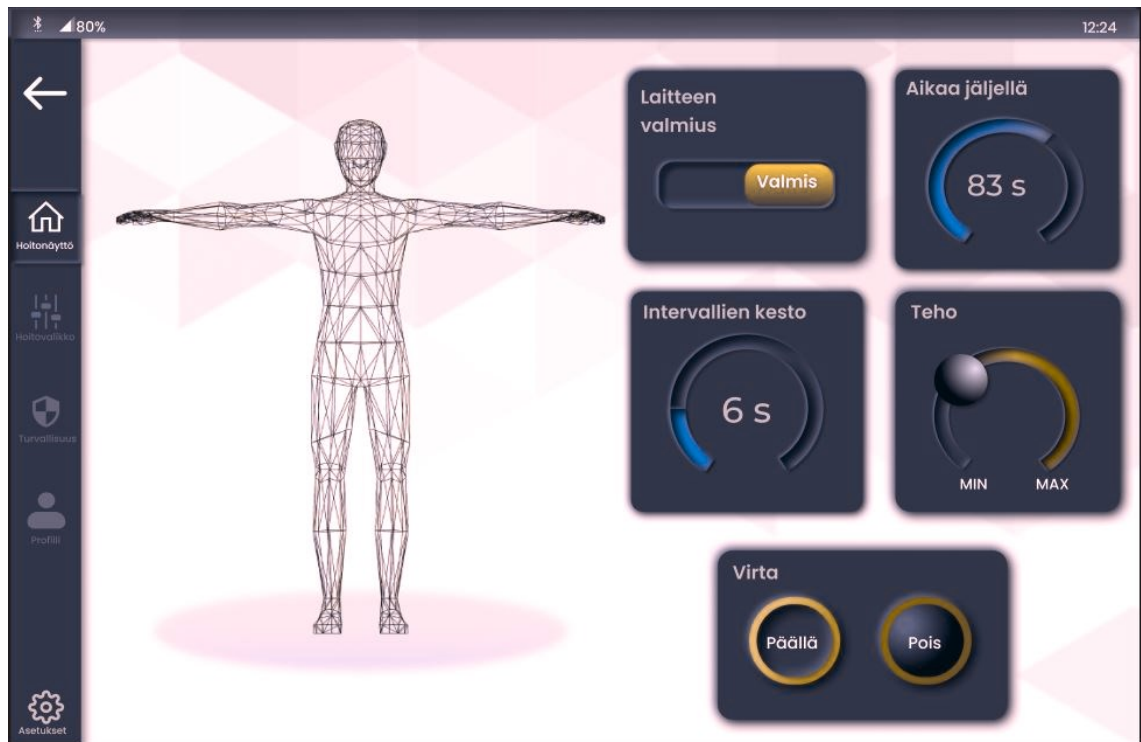
<https://www.nngroup.com/articles/visual-treatments-accessibility/>> Päivitetty 30.10.2022. Luettu 28.03.2023.

42. Bonnardel, Nathalie; Piolat, Annie & Le Bigot, Ludovic. 2011. The impact of colour on Website appeal and users' cognitive processes. *Displays*. Vol. 32(2), s. 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2010.12.002>. Luettu 28.03.2023.
43. Hawlitschek, Florian; Jansen, Lars-Erik; Lux, Ewa; Teubner, Timm & Weinhardt, Christof. 2016. Colors and Trust: The Influence of User Interface Design on Trust and Reciprocity. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). s. 590-599. Saatavilla <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7427256>> Päivitetty 10.03.2016 Luettu 28.03.2023.
44. Galitz, Wilbert. 2007. *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing.
45. Girard, Jeremy. 2021. How to Contrast Background and Foreground Colors in Web Design. Verkkoaineisto. ThoughtCo. <<https://www.thoughtco.com/contrasting-foreground-background-colors-4061363>> Päivitetty 12.01.2021. Luettu 29.03.2023.
46. de Araújo, Ricardo. Jose; Dos Reis, Julio Cesar. & Bonacin, Rodrigo. 2020. Understanding interface recoloring aspects by colorblind people: A user study. *Universal access in the information society*, Vol.19(1), s. 81-98. doi:10.1007/s10209-018-06317.
47. Pilestone. 2023. Color Blind Vision Simulator. Verkkoaineisto. <<https://pilestone.com/pages/color-blindness-simulator-1>> Käytetty 28.03.2023.
48. Sherwin, Katie. 2018. Natural Mappings and Stimulus-Response Compatibility in User Interface Design. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group. < <https://www.nngroup.com/articles/natural-mappings/>> Päivitetty 14.10.2018. Luettu 21.03.2023.

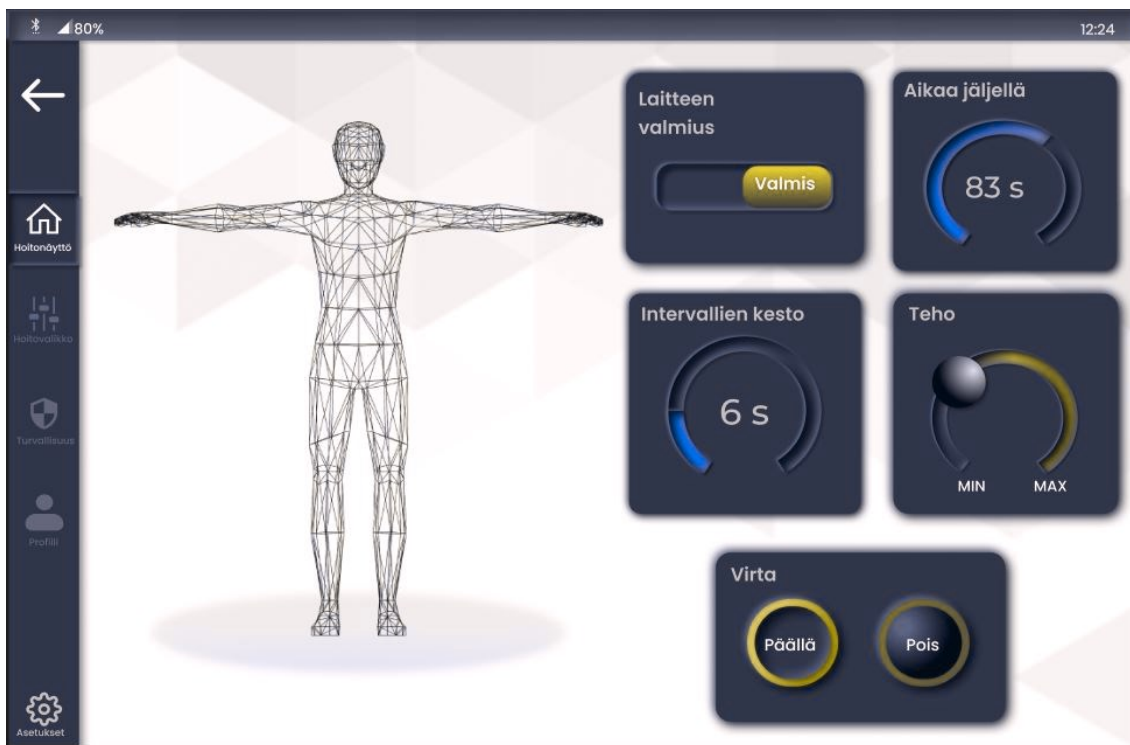


## Liite 1: Värien yhteensopivuus värisfokeuksien kanssa

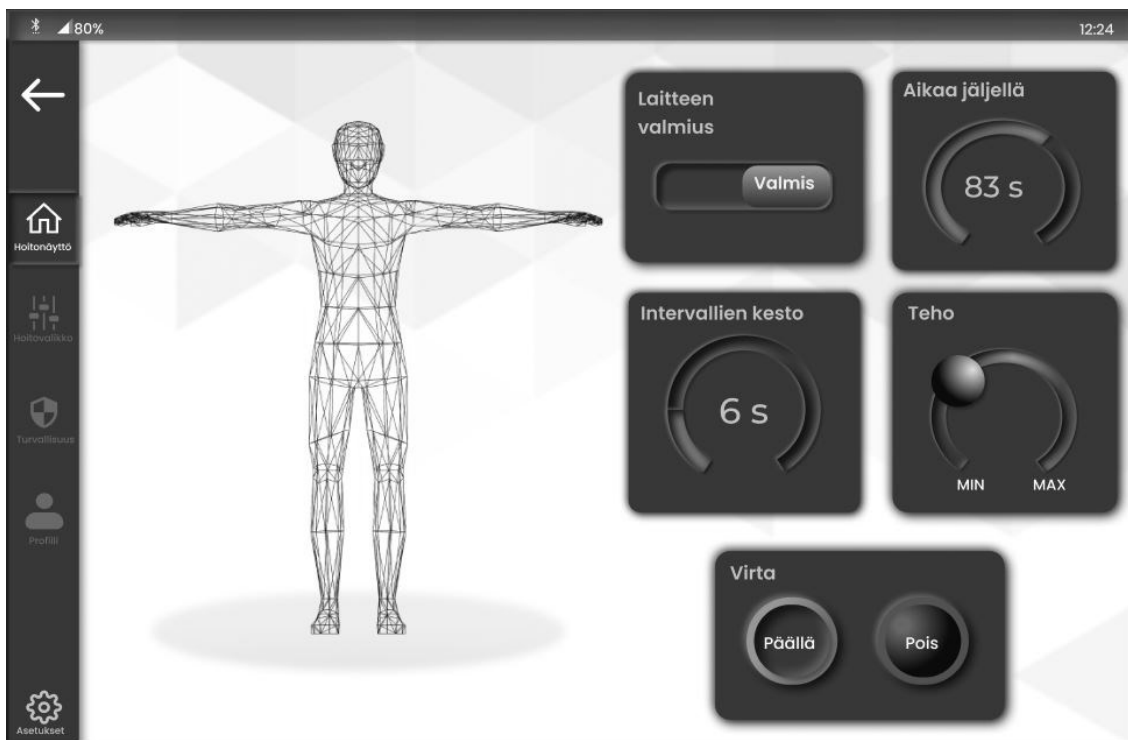
Vihersokeuden eli deuteranopian vaikutus näytön näkymään. Näkymä on punasävytteisempi ja vihreän sävyt ovat muuttuneet kellertäviksi. Päälle/Pois -painikkeiden värit ovat melko lähellä toisiaan, joten teksti on tarpeellinen niiden erottamiseksi toisistaan.



Punasokeuden eli protanopian vaikutus näytön näkymään. Punaisen ja vihreän sävyt ovat lähellä toisiaan, joten jälleen teksti on tarpeen erottamaan päälle- ja pois -painikkeet toisistaan laitteen käytön turvallisuuden takaamiseksi.



Monokromaattisen eli akromatopsian vaikutus näytön näkymään. Tässä kaikki värit ovat poistuneet näytöstä ja vain harmaan eri sävyt ovat jäljellä. Väreillä ei pysty kiinnittämään käyttäjän huomiota tai tarjoamaan lisätietoa painikkeiden toiminnasta. Tällöin korkeakontrastinen teksti ja tausta takaavat eri elementtien erottuvuuden toisistaan. Teksti on myös tarpeen ilmaisemaan mitä toiminnallisuksia painikkeilla on.



Siniskeuden eli tritanopian vaikutus näytön näkymään. Siniskeudessa vihreän sävyt ovat muuntautuneet sinisemmiksi. Värit tarjoavat jälleen tarpeeksi suuren kontrastin toisiinsa ja elementin mukaan välittävät tarpeellisen tiedon käyttäjälle, esimerkiksi tehon kohdassa maksimi on punaisella ja minimi sinisellä. Kuitenkin hoitovirheiden välttämiseksi on kuvan perusteella jälleen syytä lisätä teksti eri elementteihin, jotta käyttäjä ymmärtää laitteen toimintaa varmemmin.

