

Reetta Eiskonen

**SAAVUTETTAVUUDEN VAIKUTUS
VERKKOPALVELUIDEN ESTEETTISEEN
MIELLYTTÄVYYTEEN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2022

TIIVISTELMÄ

Eiskonen, Reetta

Saavutettavuuden vaikutus verkkopalveluiden esteettiseen miellyttävyyteen

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2022, 104 s.

Kognitiotiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaajat: Kujala, Tuomo & Silvennoinen, Johanna

Erilaiset vammat, sekä motoriset ja kognitiiviset vaikeudet tuovat haasteita verkkopalveluiden käytölle. Maailmanlaajuisesti yli miljardilla ihmisellä on jonkinlaisia vammoja ja yksistään Suomessa jopa yli miljoonalla ihmisellä on haasteita verkkopalveluiden käytössä. Tarvetta esteettömille ja saavutettaville palveluille on siis valtavasti.

Kuitenkin samaan aikaan jopa 97.4 % kotisivuista maailmanlaajuisesti ei täytä WCAG 2 saavutettavuuskriteereitä. Osaamisen ja motivaation puute näyttäisivät olevan keskeisiä syitä huonolle saavutettavuudelle. Saavutettavuuden toteuttamista pidetään hankalana ja visuaalista luovuutta rajoittavana. Yleinen myytti näyttäisikin olevan, että saavutettava verkkopalvelu ei voi olla visuaalisesti miellyttävä, vaan on väistämättä pelkistetty ja tylsä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena olikin selvittää, onko saavutettavasta verkkosivusta mahdollista tehdä visuaalisesti miellyttävä, vai heikentääkö saavutettavuusohjeiden noudattaminen verkkopalvelun visuaalista ilmettä. Tutkimuksen ärsykkeinä käytettiin tiettyjen kriteerien mukaisesti luotuja kuvia kotisivuilta, joissa oli visuaalisia saavutettavuuspuutteita. Jokaiselle kotisivulle luotiin myös visuaalisesti saavutettavaksi muokatut verrokkiversiot. Visuaalisesti saavutettaviin verrokkiversioihin tehtiin korjauksia, jotta ne vastasivat WCAG 2.1 ohjeissa annettuja, vähintään AA-tason vaatimuksia.

Tutkimuksessa ($N = 122$) käytettiin yhteensä 12:ta staattista kuvaärsykettä, eli tutkittavaa kuvaa kotisivulta. Tutkimus toteutettiin between-subject asetelmalla, eli yksi koehenkilö näki vain joko visuaalisesti ei-saavutettavan, tai saavutettavan kuvaversio kotisivusta ja arvioi näkemänsä sivun visuaalista miellyttävyyttä VisAWI mittariston avulla.

Tarkastelun kohteena oli, saisiko WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden mukaisesti muokatut visuaalisesti saavutettavat kotisivukuvat heikompia tuloksia niiden visuaalisesta estetiikasta, kuin niiden verrokkiversiot, joiden ulkonäön taustalla ei ole ollut vastaavia kriteereitä ja rajoitteita.

Hypoteeseja testattiin monitasomallilla ja ärsykeparien keskinäisellä vertailulla. Tutkimuksessa havaittiin, että visuaalisesti saavutettaviksi muokatut kotisivut koettiin yhtä visuaalisesti miellyttäväksi, kuin alkuperäiset ei-saavutettavatkin versiot.

Asiasanat: verkkopalveluiden saavutettavuus, WCAG 2.1, visuaalinen estetiikka, esteettinen miellyttävyys, web-design

ABSTRACT

Eiskonen, Reetta

The effect of accessibility on the aesthetic appeal of online services

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2022, 104 pp.

Cognitive Science, Master's Thesis

Supervisors: Kujala, Tuomo & Silvennoinen, Johanna

Various disabilities, as well as motor and cognitive limitations, cause challenges for the use of online services. More than a billion people worldwide have disability, and more than a million people in Finland alone have challenges in using online services. There is therefore a huge need for accessible online services.

However, at the same time, even 97.4% of websites worldwide do not meet the WCAG 2 accessibility criteria. Lack of education and motivation seems to be a major cause of poor accessibility. Producing accessible web services is also seen as challenging task and seen limiting visual creativity. The general myth seems to be that accessible web design cannot be visually pleasing, and it is inevitably simplistic and boring.

The purpose of this study was to determine whether it is possible to make an accessible website visually pleasing or whether compliance with accessibility guidelines impairs the visual appearance of the web service. Research stimuli's were created based on websites which were problematic according to WCAG criteria. Visually accessible modified control versions were also created for each home page. Visually accessible control versions were corrected to meet WCAG 2.1AA requirements.

A total of 12 static image stimuli were used in the study ($N = 122$). Study was conducted with a between-subject design; therefore one subject saw only a visually inaccessible or accessible image version of the home page and evaluated the visual appeal of the page they saw using a VisAWI meter.

It was examined whether visually accessible home page images modified in accordance with the WCAG 2.1 accessibility guidelines would perform worse in terms of their visual aesthetic than their control versions, which did not have similar criteria and limitations behind their appearance. Hypotheses were tested in a multilevel model and by comparison of stimulus pairs. The study found that visually accessible homepages were found to be as visually pleasing as the original non-accessible versions.

Keywords: web accessibility, WCAG 2.1, visual aesthetics, aesthetic pleasure, web design

KUVIOT

| | |
|---|-----|
| KUVIO 1 Kuvassa esitetään verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on alentunut näkökyky (Tamminen & Alinikula, 2017)..... | 20 |
| KUVIO 2 Kuvassa verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on värinäön häiriö (Tamminen & Alinikula, 2017). | 21 |
| KUVIO 3 Kuvassa verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on selkeästi alentunut näkökyky (Tamminen & Alinikula, 2017)..... | 21 |
| KUVIO 4 Kuvassa JAWS ruudunlukuohjelman koonti esimerkkisivuston linkeistä (Connor, 2012, s. 38). | 23 |
| KUVIO 5 Erilaisia yksipainikkeellisia kytkimiä tietokoneen käyttämiseen (Connor, 2012, s. 61). | 24 |
| KUVIO 6 Kuvassa on esitetty sivuston pääelementtien sijoittelu ja merkitseminen (Papunet, 2021b). | 28 |
| KUVIO 7 Kuva Schmutz ym. (2016 & 2017) tutkimuksissa käytetyn verkkosivun kotisivulta. Yllä AA-tason versio ja alempana NA..... | 46 |
| KUVIO 8 Menetelmä, jolla luotiin tutkimuksen ärsykeinä toimivat kotisivukuvat. Sivut koostuvat kahden todellisen kotisivun asetteluiden ja värien yhdistelmästä. | 55 |
| KUVIO 9 Ammattiliitto-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa. | 58 |
| KUVIO 10 Henkilöstövuokraus-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa. | 59 |
| KUVIO 11 Etätyö-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa. | 60 |
| KUVIO 12 Kameraliike-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa. | 62 |
| KUVIO 13 Musiikkiopisto-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa..... | 63 |
| KUVIO 14 Musiikkiverkkolehti-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa. | 64 |
| KUVIO 15 Koehenkilöiden ikäjakauma. Jakauma on painottunut nuoriin aikuisiin..... | 67 |
| KUVIO 16 Summamuuttujien saamat keskiarvot ja 95 %:n luottamusvälit ei-saavutettava/saavutettava jaottelulla. | 72 |
| KUVIO 17 NA ja AA Visuaalinen estetiikka summamuuttujien mediaanit ja VisAWI mittariston odotettu mediaani..... | 73 |
| KUVIO 18 Ärsykkeiden parittainen vertailu VisAWI mittarilla saatujen yleisten keskiarvojen mukaan. | 79 |
| KUVIO 19 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kotisivu ammattiliitto-teemaiselta sivustolta..... | 98 |
| KUVIO 20 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kotisivu henkilöstövuokraus-teemaiselta sivustolta..... | 99 |
| KUVIO 21 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu etätyö-teemainen kotisivu. | 100 |

| | |
|--|-----|
| KUVIO 22 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kameraliike-teemainen kotisivu. | 101 |
| KUVIO 23 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu musiikkiopisto-teemainen kotisivu. | 102 |
| KUVIO 24 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu musiikkiverkkolehti-teemainen kotisivu. | 103 |

TAULUKOT

| | |
|--|-----|
| TAULUKKO 1 Tutkimuksen ryhmien muodostuminen. Joka ryhmässä oli eri koehenkilöt ja eri ärsykkeet..... | 67 |
| TAULUKKO 2 Summamuuttujien reliabiliteettien tarkastelu. Kaikkien summamuuttujien konsistenssi on hyvä/erinomainen..... | 71 |
| TAULUKKO 3 Summamuuttujien keskiarvot ja keskihajonnat..... | 73 |
| TAULUKKO 4 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Visuaalinen estetiikka summamuuttujan pisteisiin. | 75 |
| TAULUKKO 5 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Yksinkertaisuus summamuuttujan pisteisiin. | 75 |
| TAULUKKO 6 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Moninaisuus summamuuttujan pisteisiin..... | 76 |
| TAULUKKO 7 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Värikylläisyys summamuuttujan pisteisiin..... | 77 |
| TAULUKKO 8 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Suunnittelun laadukkuus summamuuttujan pisteisiin. | 78 |
| TAULUKKO 9 Ärsykeparien parittainen vertailu..... | 80 |
| TAULUKKO 10 VisAWI mittaristo (Moshagen & Thielsch, 2010). | 104 |

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 8 |
| 2 | SAAVUTETTAVUUS | 12 |
| 2.1 | Verkkopalveluiden saavutettavuus | 13 |
| 2.1.1 | Saavutettavuutta ohjaavia lakeja | 15 |
| 2.1.2 | WCAG 2.1..... | 17 |
| 2.1.3 | Erilaisia tapoja käyttää verkkopalveluita | 19 |
| 2.2 | Saavutettava verkkojulkaiseminen | 25 |
| 2.2.1 | Sisällön saavutettavuus | 25 |
| 2.2.2 | Tekninen saavutettavuus | 26 |
| 2.2.3 | Semanttiset elementit..... | 27 |
| 2.2.4 | ARIA..... | 30 |
| 2.3 | Yhteenveto | 31 |
| 3 | ESTEETTINEN MIELLYTTÄVYYS..... | 34 |
| 3.1 | Estetiikan kokeminen..... | 35 |
| 3.2 | Esteettisen miellyttävyyden periaatteet | 36 |
| 3.3 | Esteettisyys verkkopalveluissa | 39 |
| 3.4 | Yhteenveto | 42 |
| 4 | SAAVUTETTAVUUS JA ESTEETTINEN MIELLYTTÄVYYS..... | 44 |
| 4.1 | Saavutettavat verkkopalvelut ja estetiikka | 44 |
| 4.2 | Yhteenveto | 47 |
| 5 | MENETELMÄT | 48 |
| 5.1 | Metodologia..... | 48 |
| 5.2 | Tutkimusmenetelmä ja hypoteesit | 49 |
| 5.3 | Koeasetelma..... | 50 |
| 5.4 | Mittaristo..... | 51 |
| 5.5 | Käytetyt työkalut | 52 |
| 5.5.1 | Tutkimuksen ärsykkeet | 52 |
| 5.5.2 | Visuaaliset saavutettavuusvirheet..... | 53 |
| 5.5.3 | Ärsykkeiden luominen..... | 54 |
| 5.5.4 | Tutkimusvälineistö | 65 |
| 5.6 | Proseduuri | 65 |
| 5.7 | Koehenkilöt..... | 66 |
| 5.8 | Analysointimenetelmät..... | 67 |
| 5.8.1 | Monitasomalli | 68 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6 | TULOKSET..... | 70 |
| 6.1 | Kuvaileva tilastoanalyysi..... | 70 |
| 6.1.1 | Summamuuttujien keskeiset tulokset | 71 |
| 6.2 | Esteettiseen miellyttävyyteen vaikuttavat tekijät | 73 |
| 6.2.1 | Visuaalinen estetiikka..... | 74 |
| 6.2.2 | Yksinkertaisuus | 75 |
| 6.2.3 | Moninaisuus..... | 76 |
| 6.2.4 | Värikylläisyys | 76 |
| 6.2.5 | Suunnittelun laadukkuus..... | 77 |
| 6.2.6 | Kotisivujen keskinäiset tulokset..... | 78 |
| 6.3 | Tuloksien yhteenveto | 80 |
| 7 | POHDINTA | 81 |
| 7.1 | Johtopäätökset..... | 82 |
| 7.2 | Merkitys | 84 |
| 7.3 | Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitukset..... | 85 |
| 7.4 | Jatkotutkimusehdotukset | 88 |
| | LÄHTEET | 90 |
| | LIITE 1 AMMATTILIITON KOTISIVU, NA JA AA VERSIOT..... | 98 |
| | LIITE 2 HENKILÖSTÖVUOKRAUSYHTIÖN KOTISIVU, NA JA AA..... | 99 |
| | LIITE 3 ETÄTYÖVÄLINEITÄ TARJOAVAN YHTIÖN KOTISIVU, NA JA AA 100 | |
| | LIITE 4 KAMERALIIKKEEN KOTISIVU, NA JA AA..... | 101 |
| | LIITE 5 MUSIIKKIOPISTON KOTISIVU, NA JA AA..... | 102 |
| | LIITE 6 MUSIIKKIVERKKOLEHDEN KOTISIVU, NA JA AA..... | 103 |
| | LIITE 7 VISAWI -MITTARISTO SUOMENNETTUNA | 104 |

1 JOHDANTO

Maailmalla tuotetaan kiihtyvällä tahdilla erilaisia verkkopalveluita. Verkkopalveluiden määrän kasvun lisäksi, myös verkkosivujen monimutkaisuus on jatkuvasti lisääntynyt. Web-suunnittelijat ja käyttäjäkokemusasiantuntijat tasapainoilevatkin työssään erilaisten vaatimusten keskellä, pyrkien luomaan kauniita ja mielenkiintoisia verkkosivuja, samalla yrittäen huomioida myös käytettävyyttä ja saavutettavuutta.

Verkkopalvelun ulkonäkö ja esteettisyys vaikuttaisikin olevan selkeästi keskeinen ja tavoiteltava asia. Eikä ihme, sillä verkkopalveluiden visuaalinen estetiikka on tutkitustikin merkityksellinen tekijä (mm. Hassenzahl & Monk, 2010; Kurosu & Kashimura, 1995; Lindgaard, Fernandes, Dudek & Brown, 2006; Szapo & Kanuka, 1999; Tractinsky, Katz & Ikar, 2000). Ulrich (2011, s. 97) kertoo, että useimmat käyttäjät valitsevat yleensä kauniimman artefaktin vähemmän miellyttävän sijaan. Artefaktin esteettinen laatu on myös ensimmäinen käyttäjäkokemuksen syntymiseen vaikuttava tekijä (Ulrich, 2011, s. 97). Artefaktin koettu kauneus voi välittää katsojalle myös vaikeasti havaittavia ominaisuuksia, kuten laatua (Ulrich, 2011, s. 97). Tractinskyn ja kumppaneiden (2000) tunnetun tutkimuksen mukaan, esteettinen artefakti koetaan yleensä myös käytettäväksi. Ei siis ihme, että verkkopalveluiden esteettiseen miellyttävyyteen halutaan panostaa.

Verkkopalveluiden esteettisyys on positiivisen käyttäjäkokemuskulman lisäksi myös kiinnostava asia. Maailmalla palkitaan vuosittain kauneimmiksi ja mielenkiintoisimmiksi valittuja verkkosivuja. The Webby Awards -internetin Oscarinakin tunnettu - on tavoiteltu kansainvälinen palkinto, jota markkinoidaan jopa digitaalisten palveluiden suurimpana kunnianosoituksena. Ehdolle asetettuja verkkosivuja arvioidaan niiden sisällön, visuaalisen designin, rakenteen, navigoinnin, interaktiivisuuden, sekä toiminnallisuuksien perusteella (The Webby Awards, 2022). Usein verkkosivujen suunnittelijat ympäri maailman hakevat inspiraatiota näistä palkituista, esteettisistä tai yllättävistä luomuksista, samalla tasapainotellen itse estetiikan ja rajoitteiden välimaastossa.

Tämän tutkimuksen keskeisenä aiheena on saavutettavuuden vaikutusten tutkiminen verkkopalveluiden visuaaliseen ilmeeseen. Tässä tutkimuksessa saavutettavuudella tarkoitetaan esteettömyyttä digitaalisessa ympäristössä. Verkkopalveluiden saavutettavuus tarkoittaa, että verkkopalveluita tulisi pystyä käyttämään, vaikka käyttäjällä olisikin käyttöä rajoittavia vammoja, kuten näkö- tai kuulovamma, tai kognitiivisia tai motorisia vaikeuksia (Aluehallintovirasto, 2020). Ihmisten erilaiset kyvyt, vaatimukset ja taidot, eivät saisi olla palveluiden käyttöä rajoittava tekijä.

WHO (2011) on arvioinut raportissaan, että maailmanlaajuisesti yli miljardilla ihmisellä on jonkinlainen vamma. Erilaisten vammojen ja toimintaa rajoittavien sairauksien uskotaan myös lisääntyvän jatkuvasti mm. alati ikääntyvän väestön ja lisääntyneiden elintasosairauksien myötä (World Health Organization, 2011).

Suomessa tuli vuonna 2019 voimaan laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta. Laki edellyttää, että viranomaistahojen, sekä niiden alle lukeutuvien instanssien, kuten kirkkojen ja korkeakoulujen verkkosivujen ja mobiilipalveluiden tulee olla saavutettavia (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019). Silti Aluehallintoviraston (2020) mukaan, Suomessa edelleen yli miljoonalla ihmisellä on vaikeuksia käyttää digitaalisia palveluita. WebAIM:n (2021) tutkimuksen mukaan vuonna 2021 maailmanlaajuisesti jopa 97.4 % kotisivuista ei täyttänyt WCAG 2 saavutettavuuskriteereitä.

Saavutettaville verkkopalveluille on siis valtaisesti tarvetta. Silti käytännön tasolla saavutettavuus jää varsin usein toteutumatta. Osaamisen ja motivaation puute näyttäisivät olevan keskeisiä syitä huonolle saavutettavuudelle (mm. Antonelli, Rodrigues, Watanabe & de Mattos Fortes, 2018; Inal, Guribye, Rajanen, Rajanen & Rost, 2020). Web-suunnittelijat saattavatkin kokea käytettävyyden ja ennen kaikkea saavutettavuuden luovuutta ja estetiikka rajoittavina tekijöinä. Yleinen myytti näyttäisikin olevan, että saavutettava verkkosivusto on väistämättä tylsä, tai vähintäänkin yksinkertainen. Osa suunnittelijoista (mm. Tseng, 2019) näkee nämä kaksi asiaa jopa paradoksaalisina, ajatellen, että mitä saavutettavampi sivusto, sitä vähemmän visuaalisesti miellyttävä se on.

Selvää on, että erilaiset lait digitaalisten palveluiden saavutettavuudesta tulevat lisäämään palveluiden saavutettavuutta, mutta pakko on usein huono motivaattori. Keskeinen tekijä olisikin verkkopalveluiden suunnittelijoiden tiedon- ja ennen kaikkea oman motivaation lisääminen saavutettavuutta kohtaan.

Saavutettavuuteen ja estetiikkaan liittyviin tutkimuksiin perehtyminen osoitti, että saavutettavuuden vaikutus verkkopalveluiden visuaaliseen ilmeeseen on jäänyt hyvin vähälle huomiolle. Onko saavutettavasta verkkopalvelusta mahdollista tehdä myös esteettisesti miellyttävä, näyttäisi olevan tutkimuskysymyksenä tuore ja selkeästi myös kiistanalainen kysymys. Tämän tutkimuksen tarkoituksena onkin löytää vastauksia sille, onko saavutettavasta verkkopalvelusta mahdollista tehdä visuaalisesti miellyttävä, vai heikentääkö saavutettavuusohjeiden noudattaminen verkkopalvelun visuaalista ilmettä.

Tutkimus toteutetaan määrällisenä tutkimuksena, jossa koehenkilöt arvioivat visuaalisesti ei-saavutettavien ja saavutettaviksi manipuloitujen kotisivujen visuaalista estetiikka VisAWI mittariston avulla. Tutkimus toteutetaan Webropol verkkokyselyn avulla. Tutkimuksessa käytetään 12 kuvaärsykettä tutkittavilta kotisivuilta, joista 6 on visuaalisesti ei-saavutettavia, ja toiset kuusi visuaalisesti saavutettavia. Jokaiselle kotisivukuvulle on siis samansisältöinen verrokkiversio, johon on korjattu saavutettavuusvirheet WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden mukaisesti.

Tämän jälkeen visuaalisesti ei-saavutettavien ja saavutettavaksi muokattujen kotisivuversioiden VisAWI mittaristolla kerättyjen arvioiden eroja vertaillaan monitasomallin ja kuvaärsykeparien keskinäisen vertailun avulla. Tuloksista tarkastellaan, koetaanko saavutettavaksi korjatut versiot vähemmän esteettisesti miellyttäväksi, kuin ei-saavutettavat kotisivuversiot, ja jos eroja löytyy, niin millä osa-alueilla.

Visuaalisen saavutettavuuden vaikutusten tutkiminen verkkopalveluiden ulkonäköön ja esteettisen miellyttävyyteen on tärkeää, sillä aihe on jäänyt tähän mennessä varsin vähäiselle huomiolle. Käytettävyyden ja esteettisen miellyttävyyden välinen positiivinen yhteys on jo melko ilmeinen ja tunnettu (esimerkiksi Kurosu & Kashimura, 1995; Tractinsky ym., 2000; Lima & Gresse von Wangenheim, 2022; Silvennoinen, 2021; Silvennoinen, Vogel & Kujala, 2014). Saavutettavuuden vaikutus verkkopalveluiden visuaaliseen ilmeeseen on kuitenkin lähinnä negatiivisten myyttien ja uskomusten varassa, joten luotettavasti toteutetulle tutkimukselle on selkeää tarvetta. Tutkimuksella voidaan tuoda uutta tietoa saavutettavuuden todellisesta vaikutuksesta visuaaliseen ulkonäköön ja miellyttävyyteen, sekä tuoda kaivattua motivaatiota saavutettavuuden toteuttamiselle.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää voiko saavutettava verkkopalvelu olla myös esteettisesti miellyttävä. Tavoitteena ei siis ole löytää kausaalisuhteita estetiikan ja saavutettavuuden väliltä, vaan pikemminkin jopa kausaalisuhteettomuutta. Tutkimuksella pyritään kumoamaan myytti, jonka mukaan saavutettava verkkopalvelu on tylsä ja pelkistetty. Tutkimuksen tavoitteena on löytää näyttöä sille, että saavutettavuus ei rajoita visuaalista esteettistä miellyttävyyttä.

Tutkimuksen tutkimuskysymykset ovat:

- Voiko saavutettava verkkosivu olla esteettisesti miellyttävä?
- Tarvitseeko esteettisyydestä tinkiä saavutettavuuden takaamiseksi?

Tutkielman alussa taustoitetaan tutkimuksen empiiristä osuutta kirjallisuuskatsauksella. Kirjallisuuskatsaus aloitetaan tutkielman toisessa luvussa perehtymällä saavutettavuuteen, saavutettavaan verkkojulkaisemiseen, sekä siihen liittyviin lainsäädäntöihin ja kriteereihin. Kolmas pääluke käsittelee esteettistä miellyttävyyttä, esteettisen miellyttävyyden periaatteita, sekä estetiikan merkitystä verkkopalveluissa. Neljännessä pääluvussa tarkastellaan aiempia saavutettavien verkkopalveluiden visuaaliseen ilmeeseen liittyviä tutkimuksia.

Viides pääluke käsittelee tutkimuksen menetelmiä. Sen alussa tarkastellaan valittua metodologiaa, sekä tutkimuksen tavoitteita ja hypoteeseja. Tämän jälkeen siirrytään esittelemään tutkimuksessa käytettävää mittaristoa ja tutkimuksessa käytettäviä ärsykeitä, eli tutkittavia kotisivukuvia, sekä näille luotuja muokattuja verrokkiversioita. Menetelmäosion loppupuolella keskitytään menetelmiin, joilla tutkimusaineisto on kerätty ja analysoitu.

Kuudes pääluke käsittelee tutkimuksen keskeisiä tuloksia. Seitsemännessä luvussa pohditaan tutkimuksen johtopäätöksiä, merkitystä ja luotettavuutta, sekä mahdollisia jatkotutkimusehdotuksia.

2 SAAVUTETTAVUUS

Saavutettavuuden määritelmästä ei ole olemassa täysin yhtenäistä konsensusta. Perssonin, Åhmanin, Ynglingin ja Gulliksenin (2015) mukaan saavutettavuus on käsite, jonka merkitys vaihtelee katsontakulmasta riippuen. International Organization for Standardization (ISO) (2019) määrittelee saavutettavuuden myös varsin laajasti, kuvailemalla saavutettavan tuotteen, palvelun, tilan tai ympäristön olevan käytettävissä mahdollisimman laajalle joukolle ihmisiä, joilla on erilaisia ominaisuuksia ja voimavaroja saavuttaakseen tavoitteensa kyseisessä kontekstissa.

Saavutettavista käsitteistä voidaan käyttää myös muita termejä, kuten, *barrier-free design*, *design for all*, *universal design*, *inclusive design* ja *universal access* (Persson ym., 2015). Perssonin ja kollegoiden (2015) mukaan termi *barrier-free design* katsotaan tarkoittavan pääasiassa esteettömiksi suunniteltuja rakennuksia ja tavaroita, *design for all*, *universal design* ja *inclusive design* käsitteet ovat keskenään varsin samansisältöisiä ja tiivistetysti tarkoittavat, että artefakti on suunniteltu käytettäväksi mahdollisimman laajalle joukolle ihmisiä. Termi *universal access* käsittää esteettömyyden hieman edeltäviä käsitteitä laajemmin, tarkoittaen, että artefakti on suunniteltu mahdollisimman laajalle joukolle ihmisiä, mukaan lukien avustavien teknologioiden käyttäjät (Persson ym., 2015).

Suomenkielisessä terminologiassa saavutettavuudelle näyttäisi olevan kuitenkin hieman vakiintuneempi näkökulma, vaikkakin saavutettavuus ja esteettömyys saatetaan täälläkin usein rinnastaa toisiinsa. Muun muassa Aluehallintovirasto (n.d.) tarkentaa esteettömyyden liittyvän fyysiseen maailmaan, kun taas saavutettavuudella tarkoitetaan esteettömyyttä digitaalisessa ympäristössä. Suomen laissa saavutettavuus määritellään seuraavasti: "saavutettavuudella [tarkoitetaan] periaatteita ja tekniikoita, joita on noudatettava digitaalisten palvelujen suunnittelussa, kehittämisessä, ylläpidossa ja päivittämisessä, jotta ne olisivat paremmin käyttäjien, erityisesti vammaisten henkilöiden, saavutettavissa" (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019).

Tässä tutkielmassa tullaan jatkossa käyttämään vain termiä saavutettavuus ja sillä tarkoitetaan nimenomaan **digitaalisten palveluiden esteettömyyttä**.

2.1 Verkkopalveluiden saavutettavuus

World Health Organization (2011) on arvioinut raportissaan, että maailmanlaajuisesti yli miljardilla ihmisellä on jonkinlaisia vammoja. Erilaisten vammojen ja toimintaa rajoittavien sairauksien uskotaan myös lisääntyvän jatkuvasti muun muassa alati lisääntyvän ja ikääntyvän väestön, sekä lisääntyneiden elintasosairauksien myötä (World Health Organization, 2011). Ikääntyvä väestörakenne on maailmanlaajuinen ilmiö ja Suomi on yksi ilmiön esimerkkimaita, yhtenä maailman nopeitten ikääntyvänä kansana (Tamminen & Alinikula, 2017).

Ikääntyminen lisää saavutettavien verkkopalveluiden tarvetta, sillä kasvavan iän myötä lisääntyvät usein myös kognitiiviset, sensoriset ja motoriset haasteet, kuten muistin, tasapainon, kuulon, näön tai liikkumisen vaikeudet (Tamminen & Alinikula, 2017). Aluehallintoviraston (2020) mukaan yli miljoonalla suomalaisella onkin haasteita verkkopalveluiden käytössä, vaikka digitaalisten palveluiden tulisi olla kaikkien käytettävissä. Sen lisäksi, että verkkopalveluiden saavutettavuus hyödyttää saavutettavaa mediaa tarvitsevia käyttäjiä ja ikääntyneitä henkilöitä, siitä on hyötyä myös maahanmuuttajille, joiden kielitaito on puutteellinen (Tamminen & Alinikula, 2017). Lisäksi Tamminen ja Alinikula (2017) korostavat, että saavutettavasti toteutettu verkkopalvelu on myös hakukoneiden kannalta helpommin löydettävissä, joten hyödyt ovat varsin laajat.

Verkkopalveluiden saavutettavuus voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan; tekniseen saavutettavuuteen ja sisällön saavutettavuuteen (Celia, n.d.). Celian mukaan teknisellä saavutettavuudella tarkoitetaan, että verkkopalvelu on koodattu oikein ja standardien mukaisesti ja palvelua voidaan käyttää teknisten apuvälineiden avulla. Sisällön saavutettavuus taas koskee sisällön ymmärrettävyyttä ja helppokäyttöisyyttä. Esimerkiksi selkeä yleiskielen käyttö ja tekstien jaksottamien selkeisiin kokonaisuuksiin, helpottaa ymmärrettävyyttä ja silmäilyä (Celia, n.d.). Papunetin (2021a) mukaan noin 500 000 suomalaista tarvitsee selkokieltä. Myöhemmin kappaleessa 2.2 Saavutettava verkkojulkaiseminen, kerrotaan tarkemmin ohjeita sisällön saavutettavuuden ja teknisen saavutettavuuden parantamiseksi.

Thatcherin ja kollegoiden (2006) mukaan digitaalisen palvelun sisältöä voidaan periaatteessa pitää saavutettavana vain, jos kaikkien on mahdollista se nähdä tai havaita. Informaation löytymisen lisäksi myös kaikki toiminnallisuudet, kuten painikkeet, linkit ja kaavakkeet tulee olla kaikkien käytettävissä (Thatcher ym., 2006). Palveluita tulee siis pystyä käyttämään, vaikka käyttäjällä olisikin käyttöä rajoittavia vammoja, kuten näkö- tai kuulovamma, tai kognitiivisia tai motorisia vaikeuksia. Ihmisten erilaiset kyvyt, vaatimukset ja taidot, eivät saisi olla palvelun käyttöä rajoittava tekijä. Aluehallintovirasto (2020) täsmentää, että palvelut tulisi myös suunnitella niin, että tilapäisetkään haasteet, kuten voimakas auringonpaiste tai melu eivät estä niiden käyttöä.

Verkkopalvelun suunnittelu kaikille sopivaksi ei ole kuitenkaan helppo tehtävä, tai aina edes toteutettavissa. Lewthwaite (2014) tarkentaakin, että sellaisen tuotteen luominen ei ole yksinkertaisesti mahdollista, joka olisi käytettävä kaikissa tilanteissa ja jokaiselle ihmiselle. Verkkopalveluiden saavutettavuus ei siis voi olla yksinkertaisesti joko saavutettava tai ei-saavutettava. Silti kansainväliset standardit ja lait pakottavat verkkosivut olemaan joko saavutettavia tai ei-saavutettavia (Lewthwaite, 2014). Verkkosivun suunnittelu kaikille sopivaksi on suorastaan mahdoton tehtävä ja suunnittelu edellyttääkin usein kompromissien tekemistä. Sauer, Sonderegger ja Schmutz (2020) täsmentävätkin, että suunnitteluprosessissa olisi tärkeää aina määritellä hyödyttääkö tietylle kohderyhmälle suunnittelu vain heitä, vai tarjoaako se hyötyä myös laajemmalle ryhmälle.

Kuten edellä on kuvattu, saavutettavuus ei ole käsitteenä yksiselitteinen. Myöskään saavutettavan verkkopalvelun tuottaminen ei ole mustavalkoinen asia. Jotkin elementit, kuten kuvat, voivat tarjota suurta apua toiselle kohderyhmälle, kun samanaikaisesti ne ovat haastavia elementtejä toisille. Sellaista suunnitteluratkaisua ei siis ole aina mahdollistakaan toteuttaa, joka on kaikille ihmisille, ja jokaisessa ympäristössä saavutettava. Jotta tässä tutkielmassa pystytään kuitenkin tekemään jonkinlaista rajanvetoa riittävän saavutettavasta verkkopalvelusta, tulee se voida jollain tavalla rajata. Tässä tutkielmassa riittävän saavutettavana palveluna pidetään sellaisia verkkopalveluita, jotka täyttävät WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines) A ja AA-tason vaatimukset. Kappaleessa 2.1.2 kerrotaan tarkemmin WCAG 2.1 sisällöstä ja käytännön soveltamisesta.

WebAIM (Web Accessibility In Mind) organisaatio julkaisee vuosittain raportin verkkosivujen saavutettavuustasoista maailmanlaajuisesti. WebAIM tutki vuonna 2021 miljoona kotisivua, jotka sisälsivät yhteensä yli 51 miljoonaa havaittua saavutettavuusvirhettä. Tämä tarkoittaa n. 51 saavutettavuusvirhettä jokaista kotisivua kohden. Vaikka saavutettavuusvirheiden määrä on vuosien saatossa hieman laskenut, edelleen noin 97.4 % kotisivuista ei täytä WCAG 2 saavutettavuuskriteereitä (WebAIM, 2021). Mainittakoon, että Norjassa, jossa kaikkien verkkopalveluiden tulee olla saavutettavia, noin 60 % tutkituista sivuista täyttää saavutettavuuskriteerit (Uutilsynet, 2018).

Inal ja kollegat (2020) tutkivat pohjoismaisten UX-ammattilaisten ($N = 167$) kokemuksia ja käsityksiä saavutettavuudesta. Heidän tutkimuksessaan selvisi, että 167 ammattilaisesta jopa 14.4 % ei ollut koskaan saanut koulutusta tai opastusta saavutettavuudesta ja 18.6 % vastaajista ei tiennyt kuinka tehdä saavutettavia verkkopalveluita. Vain 64.1 % vastaajista tiesi maansa digipalvelulaeista (Inal ym., 2020). Inalin ja kollegoiden (2020) tutkimuksessa ajanpuute raportoitiin merkittävimmäksi haasteeksi saavutettavuuden toteuttamiselle. Heidän tutkimuksestaan selvisi myös, että koulutuksen puute ja taloudelliset rajoitteet olivat merkittäviä syitä. Huomioitavaa on, että jopa 43 % ammattilaisista kertoi saavutettavuuden kärsivän, koska he keskittyvät suunnittelemaan verkkopalveluita toisille ihmisryhmille (Inal ym., 2020).

Pohjoismaisten UX-ammattilaisten tietämys saavutettavuudesta on kuitenkin verrattain hyvä, jos verrataan esimerkiksi Antonellin ja kollegoiden (2018) tutkimukseen, jossa tutkittiin brasilialaisten web-kehittäjien (N=404) kokemuksia ja osaamista saavutettavuudesta. Heidän tutkimuksensa mukaan 51.7 % vastanneista ammattilaisista ei ollut koskaan tehnyt saavutettavaa verkkopalvelua. 59.7 % ammattilaisista ei ollut myöskään koskaan kuullut WCAG saavutettavuusstandardeista ja jopa 33.2 % vastaajista koki, ettei heillä edes ole kiinnostusta saavutettavuuden kehittämiseen (Antonelli ym., 2018).

Hätkähdyttävää on myös, että saavutettavuuden opetus on varsin niukkaa. Esimerkiksi Suomen ja muiden pohjoismaiden korkeakouluissa vain noin 51 %:ssa tarjotaan opetusta verkkopalveluiden saavutettavuudesta (Kärpänen & Lahti, 2019). On siis ilmeistä, että tietämyksen ja motivaation puute saavutettavuutta kohtaan ovat keskeisessä osassa verkkopalveluiden huonolle saavutettavuudelle.

2.1.1 Saavutettavuutta ohjaavia lakeja

Saavutettavuutta ja syrjimättömyyttä ohjaavat useat lait maailmanlaajuisesti. Esimerkiksi Norjassa esteettömyys on huomioitu laajasti ja siellä kaikkien verkkopalveluiden -niin julkisten kuin yksityistenkin -tulee olla saavutettavia (Uutilsynet, 2018). Kansainvälisesti saavutettavuutta ohjaavat muun muassa YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista (Yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista 27/2016) ja etenkin EU:n alueella saavutettavuusdirektiivi ja tuoreimpana EU:n esteettömyysdirektiivi (Sosiaali- ja terveysministeriö). Suomessa digitaalisten palveluiden saavutettavuuden toteutumista ohjaa myös usea laki, jotka pohjautuvat edellä mainittuun sopimukseen ja saavutettavuusdirektiiviin. Laeista tähän mennessä keskeisin ja yksityiskohtaisin on Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta, joka tuli voimaan Suomessa 1.4.2019. Laki edellyttää, että julkisen sektorin elinten tulee olla saavutettavia (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019).

Suomen digitaalisten palveluiden laissa määritellään tarkasti tahot, joita digipalvelulaki koskee. Lakia sovelletaan viranomaistahoihin ja niiden alle lukeutuviin instansseihin, kuten valtion viranomaisiin, julkisiin liikelaitoksiin, julkisoikeudellisiin laitoksiin, kuntiin, kirkkoihin ja korkeakouluihin. Lisäksi laki koskee yrityksiä, yhdistyksiä ja säätiöitä, jotka ovat saaneet merkittävän osan rahoituksestaan viranomaistaholta. Lakia sovelletaan myös liikenteen ja postipalvelujen alalla toimiviin julkisiin yrityksiin, sekä finanssialan-, vesi-, ja energiahuollon toimijoihin. (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019.)

Digipalvelulaissa määritellään digitaalisten palveluiden tarkoittavan verkkosivustoja, kuten verkkotunnuksellisia digitaalisia tekstisisältöjä, kuvia, lomakkeita ja tiedostoja, jotka ovat käytettävissä tietoverkossa, sekä mobiilisovelluksia ja niihin liittyviä toiminnallisuuksia (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019). Laissa on kolme keskeistä vaatimusta: verkkopalveluiden tulee täyttää saavutettavuusvaatimukset, palvelun tulee

ilmoittaa sisältönsä saavutettavuuden tila saavutettavuusselosteessa ja palvelun tulee tarjota mahdollisuus saavutettavuuspalautteen jättämiseen (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019).

Digipalvelulain mukaan verkkopalvelut tulee siis toteuttaa niin, että ne olisivat vammaisille henkilöille paremmin saavutettavissa. Tarkemmin kuvattuna tämä tarkoittaa, että palveluntarjoajan digitaalisten palvelujen sisältöjen havaittavuus, ymmärrettävyys, hallittavuus ja toimintavarmuus on toteutettu saavutettavuusvaatimusten mukaisesti (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019). Saavutettavuusvaatimuksilla tarkoitetaan seuraavassa luvussa tarkemmin kuvattujen WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) 2.1-ohjeistusten A ja AA tasojen noudattamista. A ja AA tason ohjeita on yhteensä 49 (W3C, 2018). Kaikkein korkeinta saavutettavuustasoa AAA ei vaadita täytettävän.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto valvoo saavutettavuusvaatimusten toteutumista (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019). Valvontaviranomaisen tehtävänä on valvonnan lisäksi antaa yleistä ohjausta ja neuvontaa oikeuksien ja vaatimusten ja toteuttamisesta, osallistua saavutettavuusohjeiden valmisteluun ja standardien kääntämisestä suomen ja ruotsin kielelle, sekä kuulla ja raportoida valvonnan tuloksista Euroopan komissiolle (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019). Jos vaatimuksia ei noudateta, valvova viranomainen voi määrätä verkkopalveluita tuottavan palveluntarjoajan korjaamaan havaitut puutteet, tai asettaa puutteiden vuoksi uhkasakon. Saavutettavuusvaatimuksista voi poiketa määrääjäksi vain kohtuuttomaan rasitteeseen vedoten (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019).

Digipalvelulain lisäksi Suomessa tulee pian voimaan EU:n esteettömyysdirektiivi, joka tulee ottaa osaksi kansallisia lakeja, asetuksia ja määräyksiä 28.6.2022 mennessä ja jota on sovellettava viimeistään 28.6.2025 (Sosiaali- ja terveysministeriö). Sosiaali- ja terveysministeriön mukaan esteettömyysdirektiivi velvoittaa niitä julkisen hallinoin- ja yksityisen sektorin toimijoita esteettömyyteen, jotka tuottavat direktiivissä määriteltyjä palveluita, tai tuotteita. Direktiivin alle lukeutuvia tuotteita ovat muun muassa useat laitteet, kuten itsepalvelupäätteet, älypuhelimet, tietokoneet ja niiden käyttöjärjestelmät, sekä e-kirjojen lukulaitteet (Sosiaali- ja terveysministeriö). Esteettömyysvaatimus koskee myös useita palveluita, kuten verkkokauppoja, tietoliikenne- ja viestintäpalveluita ja liikenteeseen liittyviä palveluita. Lisäksi esteettömyysdirektiivi koskee myös julkisen hallinnon hankintoja, hätäkeskuspalvelua ja rakennettua ympäristöä. (Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Muita keskeisiä digitaalisten palveluiden tarjoamista ja saavutettavuutta ohjaavia lakeja ovat Perustuslaki (731/1999), Hallintolaki (434/2003), Yhdenvertaisuuslaki (1325/2014), Laki sähköisen viestinnän palveluista (917/2014), Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa (13/2003), sekä Laki julkisista hankinnoista ja käyttösopimuksista (1397/2016) (Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi digitaalisten palvelujen tarjoamisesta sekä sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta HE

60/2018). Näissä täsmennetään ja peräänkuulutetaan syrjimättömyyttä ja saavutettavuutta viranomaistahojen ja niihin liittyvien instanssien digitaalisten palveluiden hankintaan ja tuottamiseen.

2.1.2 WCAG 2.1

World Wide Web Consortiumin (W3C) julkaisema WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), eli Verkkosisällön saavutettavuusohjeet, on kansainvälinen ja merkittävin ohjeistus verkkopalveluiden saavutettavuudesta. Viimeisin versio WCAG 2.1 tuli voimaan 5.6.2018 (W3C, 2018).

WCAG 2.1 saavutettavuusohjeet sisältävät kattavan joukon suosituksia, jotka ohjaavat verkkosisältöjen saavutettavuuden parantamiseen. Suositusten noudattaminen tekee verkkosisällöstä saavutettavan laajalle joukolle ihmisiä. On kuitenkin huomioitavaa, että nämä suositukset eivät pysty takaamaan saavutettavuutta aivan kaikille, erityisesti ihmisille, joilla on haasteita kognition, kielen ja oppimisen alueilla (W3C, 2018).

WCAG 2.1 kriteerit ovat suunniteltu niin, että niiden avulla verkkosisällöistä saadaan paremmin saavutettavia ihmisille, joilla on vammoja tai rajoitteita, kuten motorisia vaikeuksia, huonokuuloisuus tai kuurous, heikkonäköisyys tai sokeus, puhevammoja, valoherkkyyttä, tai näiden yhdistelmiä (W3C, 2018). Uudet kriteerit pyrkivät myös paremmin huomioimaan ihmisiä, joilla on ymmärtämisen ja oppimisen ongelmia, sekä muita kognitiivisia rajoitteita (W3C, 2018). Ohjeet käsittävät verkkosisällön saavutettavuuden työpöytä- ja kannettavilla tietokoneilla, sekä tabletti- ja mobiililaitteilla (W3C, 2018). W3C:n (2018) mukaan Verkkosisällön saavutettavuusohjeet hyödyttävät usein myös verkkopalveluiden käytettävyyttä yleisellä tasolla ja tekevät verkkosisällöstä käytettävämpää myös ikääntyneille henkilöille.

WCAG 2.1 ohjeistus pitää sisällään periaatteita, ohjeita, onnistumiskriteerejä, sekä neuvoja tekniikoiden noudattamiseen (W3C, 2018). Kriteeristö koostuu neljästä pääperiaatteesta, sekä niiden alle kuuluvista tarkemmista ohjeista, joita on yhteensä 78 (W3C, 2018). Nämä neljä pääperiaatetta ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Joka ohjeelle on myös testattavat onnistumiskriteerit (W3C, 2018). Ohjeiden noudattamiselle on asetettu kolme tasoa, A (matalin), AA ja AAA (korkein) (W3C, 2018). Seuraavaksi käydään tiivistetysti läpi W3C:n (2018) tuottaman WCAG 2.1 ohjeiden neljän periaatteen sisältöä:

1. Havaittava. Osio pitää sisällään ohjeita, jotka helpottavat informaation ja käyttöliittymäelementtien havainnointia.

Kaikille ei-tekstuaalisille sisällöille tulisi olla tekstivastineet. Kaikille aikasidonnaisille medioille tulee tarjota vastine, kuten tekstitys, kuvailutulkkaus tai viittomakielen tulkkaus.

Sisältö tulee olla mukautettavissa niin, että sen voi esittää eri tavoin, rakenteen ja sisällön kärsimättä. Mukautettu sisältö tulee pysyä samassa järjestyksessä, sisällön ymmärtäminen ei riipu pelkästään elementtien

aistinvaraisista piirteitä, kuten väristä tai muodosta ja sisältö ei ole rajoitettu vain tiettyyn näytön asentoon. Merkkauskielillä koostetun sivuston elementtien, kuten painikkeiden ja alueiden tarkoitus voidaan selvittää ohjelmallisesti.

Sisältö tulisi olla erottuva, eli sen kuulemista ja näkemistä tulee helpottaa. Värejä ei saa käyttää ainoana informaatiota välittävänä visuaalisena keinona. Tekstin ja taustan kontrastisuhte on vähintään 4,5:1 ja suurikokoisissa teksteissä vähintään 3:1. Tekstin välitys on riittävä (min rv 1,5) ja tekstin koko on muutettavissa. Tekstilohkojen visuaalinen esitystapa on mukautettavissa niin, että käyttäjä voi hallita muun muassa sisällön värejä. Audio tulee olla keskeytettävissä tai sen äänenvoimakkuus säädettävissä. (W3C, 2018.)

2. Hallittava. Navigoinnin ja käyttöliittymän elementtien tulee olla hallittavia.

Sisältö ja toiminnallisuudet tulee olla toteutettuna niin, että niitä voi käyttää pelkästään näppäimistöllä.

Jos sisällölle on asetettu aikaraja, se tulee joko olla pois kytkettävissä, säädettävissä tai jatkettavissa, ellei kyseessä ole jokin reaaliaikainen tai oleellinen poikkeus. Kaikille automaattisesti käynnistyville ja liikkuville sisällöille on olemassa mekanismi, jolla ne saa pysäytettyä tai piilotettua.

Sisältöä ei saa suunnitella tavalla, jonka tiedetään voivan aiheuttaa sairauskohtauksia. Sivustot eivät esimerkiksi koskaan saa sisältää sisältöä, joka välähtää useammin kuin kolme kertaa sekunnissa.

Navigointi tulisi toteuttaa niin, että se tarjoaa tapoja sisällön etsimiseen ohittamiseen ja oman sijainnin määrittämiseen. Sivustoilla on kuvailevat otsikot ja linkit. Näppäimistöä käytettäessä, kohdistuksen ilmaisun on nähtävissä.

Toiminnot tulee suunnitella niin, että ne ovat helposti käytettävissä erilaisilla syötetavoilla. Kaikkia toimintoja voidaan käyttää vain yhdellä osoittimella. Laitteen liikuttamiseen perustuvat toiminnallisuudet ovat mahdollista suorittaa käyttöliittymän elementtien avulla. (W3C, 2018.)

3. Ymmärrettävä. Käyttöliittymän toiminnan ja informaation tulee olla ymmärrettävää.

Tekstisisällön tulee olla ymmärrettävää ja helposti luettavissa. Sivuston kieli tulee olla ohjelmallisesti selvitetävissä. Sisältö tarjoaa mekanismin sanojen ja lyhenteiden merkityksien määrittelylle, sekä ääntämyksen selvittämiseksi.

Sisällön ja käyttöliittymän toiminnan tulisi olla ennakoitavissa. Pelkkä käyttöliittymäkomponentin kohdistus ei saa aiheuttaa sisällön muutosta. Navigointi ja elementtien merkitsemien on johdonmukaista, eli toistuu samassa järjestyksessä ja samoilla nimillä eri verkkosivuilla.

Sisältö tarjoaa syötettä avustavia mekanismeja. Jos käyttäjä syöttää virheellisen tiedon, virhekohta ja sisältö osoitetaan selkeästi ja sille annetaan korjausehdotus. Syötettä vaativat kohdat tarjoavat ohjeita tai nimilappuja. Sivustot, joilla tehdään oikeudellisia ja taloudellisia toimintoja, tarjoavat mahdollisuuden toiminnan perumiseen, tarkasteluun tai vahvistamiseen. (W3C, 2018.)

4. Toimintavarma. Sisältö tulee voida tulkita luetettavasti eri käyttäjäagenteilla ja avustavilla teknologioilla.

Sisältö on koodattu oikein, eli siinä on käytetty merkkaukielen elementtejä johdonmukaisesti ja hyvien käytänteiden mukaisesti. Kaikkien elementtien, kuten linkkien ja lomakkeiden nimet ja roolit saadaan ohjelmallisesti selville ja voidaan lukea avustavilla teknologioilla. Merkkaukielillä koostetun sivuston tilaa koskevat viestit voidaan tulkita ohjelmallisesti. (W3C, 2018.)

2.1.3 Erilaisia tapoja käyttää verkkopalveluita

Saavutettavuuden huomioiminen edellyttää erilaisten tarpeiden huomioimista. Web-suunnittelijoiden tulisikin ymmärtää minkälaisia rajoitteita, ja taitoja palveluiden käyttäjillä voi olla, ja kuinka eritavoin palveluita voidaan käyttää.

Verkkopalvelut suunnitellaan yleensä käytettäväksi graafisella selaimella, mutta on erittäin tärkeää muistaa, että kaikki eivät pysty käyttämään verkkopalveluita graafisen selaimen avulla (Älli & Kara, 2009). Saavutettavuuden kannalta onkin keskeistä, että kaikki pystyvät käyttämään palveluita käyttötavasta riippumatta. Connorin (2012, s. 26) mukaan on yleinen harha, että saavutettavia verkkopalveluita tarvitsevat vain sokeat ja heikkonäköiset käyttäjät, ja että jos verkkopalvelu toimii hyvin ruudunlukijalla, se on silloin saavutettava. Saavutettavista verkkopalveluista tarvitsevat niin sensorisia, motorisia, kuin kognitiivisia rajoitteita omaavat henkilöt (Connor, 2012, s. 26).

Seuraavaksi käydään tarkemmin lävitse erilaisten vammojen ja rajoitteiden vaikutuksia verkkopalveluiden käytölle.

Sensoriset ongelmat

Tietokoneen käyttö graafisella käyttöliittymällä hiirellä kohdistamalla tai kosketusnäytöllä sormella, on yleisin tietokoneen käyttötapa (Tamminen & Alinikula, 2017). Tietokoneen käyttö hiirellä tai sormella kohdistamalla ei kuitenkaan aina onnistu. Alentunut näkökyky tai sokeus asettavat verkkopalveluiden käytölle merkittäviä haasteita. WHO:n (2021) mukaan arviolta noin 2.2:lla miljardilla ihmisellä on jonkinasteinen näön poikkeavuus. Connor (2012, s. 24) muistuttaa, että näkövammoilta ja sokeudelle on useita eri asteita. Sokeaksi luokiteltu henkilö voi esimerkiksi nähdä valoja ja muotoja (Connor, 2012, s. 24). Heikkonäköiset tai värinäön häiriöistä kärsivät käyttäjät voivat yleensä käyttää verkkopalveluita kohdistamalla, kunhan kontrasteihin, riittävään kirjasinkokoon ja sivuston asettelun väljyyteen on kiinnitetty huomiota (Tamminen & Alinikula, 2017). Heikko kuulo ja kuurous tulee myös huomioida verkkopalveluissa. Älli ja Kara (2009) huomauttavat, että mikään informaatio ei saisi välittyä pelkästään äänen perusteella.

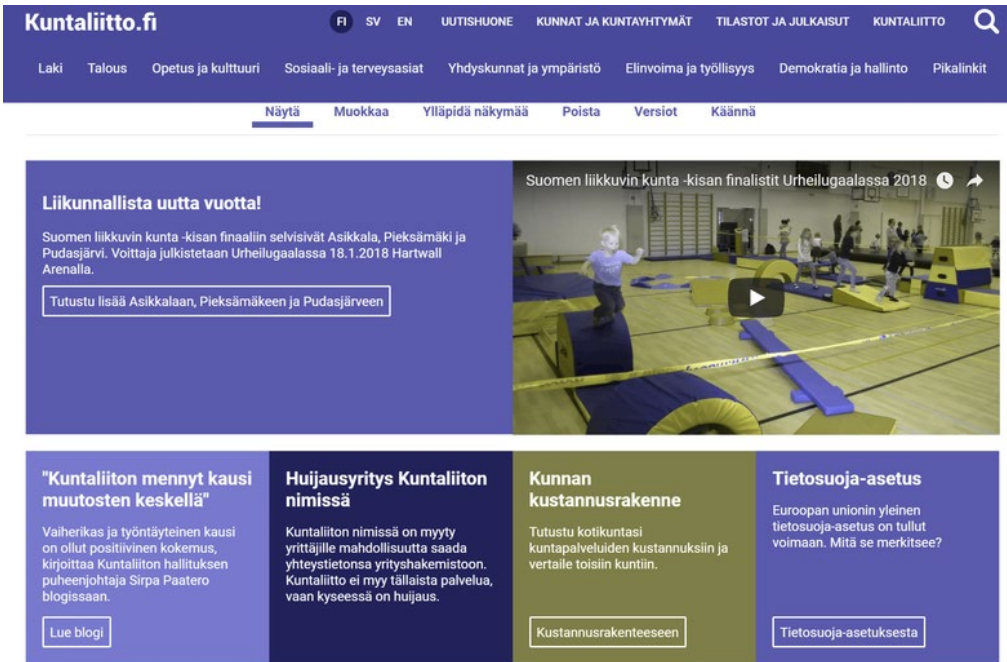
Kuviossa 1 on esitetty kuinka heikentynyt näkökyky vaikuttaa siihen, miten verkkosivut voidaan havaita. On siis ilmeistä, että heikosta näkökyvystä kärsivät hyötyvät asettelun väljyydestä ja riittävän suuresta fonttikoosta. Tekstien suurentaminen, joko selaimesta käsin, tai käyttämällä erilaisia suurennusohjelmia, avustavat myös merkittävästi. Connor (2012, s. 60) kertoo,

että vaikka ruudun suurennus on käyttöjärjestelmien perusominaisuuksia, silti erillisille suurennusohjelmille voi olla tarvetta. Jos näkökyky on hyvin heikko, suurennusta voidaan tarvita niin paljon, että perus suurennustoiminnolla kuvalaatu heikkenee huomattavasti (Connor, 2012, s. 60). Erilliset suurennusohjelmat tarkentavat kuvan laatua merkittävästi, jolloin kirjaimet ja kuvat piirtyvät selkeämpinä (Connor, 2012, s. 60).



KUVIO 1 Kuvassa esitetään verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on alentunut näkökyky (Tamminen & Alinikula, 2017).

Väriäön ongelmat vaikeuttavat värien ja muotojen erottamista toisistaan. Väriäön ongelmat ovat yleensä periytyviä ja arviolta noin 8 %:lla ihmisistä on jonkin asteinen väriäön ongelma (Saarelma, 2021). Saarelman (2021) mukaan protanopia ja deuteranopia, eli puna-viher- ja viher-punaheikkoudet, ovat yleisimpiä väriäön poikkeavuuden muotoja, ja jopa 40 % puna-viherheikoista miehistä ei itse tiedä tästä ominaisuudesta. Verkkopalveluita suunniteltaessa olisikin tärkeää, että mitään informaatiota ei esitetä pelkästään värien avulla. Tämä on myös yksi WCAG saavutettavuuskriteereistä. Kuviossa 2 on näkymä verkkopalvelusta, kun henkilön väriäkö on poikkeava.



KUVIO 2 Kuvassa verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on värinäön häiriö (Tamminen & Alinikula, 2017).

Jos henkilön näkökyky on huomattavasti alentunut, tai henkilö on täysin sokea, kohdistaminen ei ole yleensä toimiva navigointi- ja syötekeino. Tällöin saatetaan tarvita avustavia teknologioita, kuten ruudunlukijoita ja pistekirjoittimia (Älli & Kara, 2009). Kuviossa 3 on esitetty mahdollinen verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on selkeästi alentunut näkökyky.

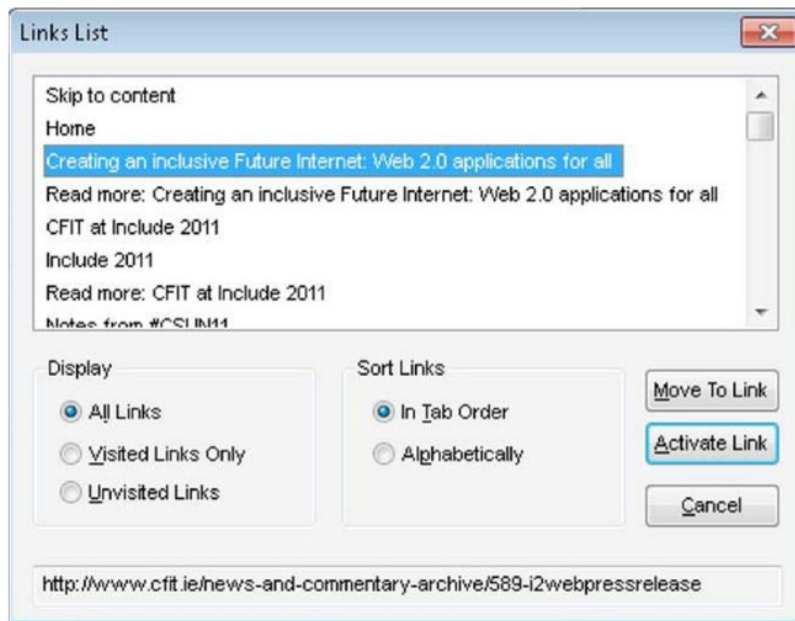


KUVIO 3 Kuvassa verkkosivunäkymä, kun henkilöllä on selkeästi alentunut näkökyky (Tamminen & Alinikula, 2017).

Ruudunlukuohjelmia käyttävät tyypillisesti sokeat, heikkonäköiset ja lukemisen vaikeuksista kärsivät henkilöt, kuten dyslektikot (Connor, 2012, s. 34). Raufi, Ferati, Zenuni, Ajdari ja Ismaili (2015) kertovat, että sokeat navigoivat verkkopalvelussa usein näppäimistön avulla. Ruudunlukuohjelmat lukevat näytöllä olevat tekstit ja kuviin lisätyt kuvailevat tekstit ääneen. Ruudunlukija lukee valitun elementin tekstin ääneen, kun käyttäjä kohdistaa elementtiä, esimerkiksi näppäimistöohjauksella (Connor, 2012, s. 32). Raufi ja kollegat (2015) muistuttavat, että toisinkuin näkevät käyttäjät, ruudunlukuohjelmien käyttäjät kuulevat verkkopalveluiden informaation peräkkäisenä listamotoina informaationa, vaikka graafisessa muodossa olevan verkkosivun asettelu onkin luotu rinnakkaiseksi. Tämä luo vaatimuksia taustalla olevalle koodille. Merkkauskielillä, kuten HTML (Hyper Text Markup Language) koostetun verkkosivun koodi täytyy kirjata dokumenttiin siihen järjestykseen, kuin se halutaan myös ruudunlukijalla esitettävän, vaikka visuaalisena versiona informaatio olisikin rinnakkaista (Raufi ym., 2015).

Connor (2012, s. 37) kertoo, että useimmat ruudunlukuohjelmat pystyvät myös tarjoamaan listan kaikista HTML elementeistä, kuten otsikoista ja linkeistä, jolloin käyttäjä voi halutessa selata ensin esimerkiksi kaikki sivun tarjoamat otsakkeet ja linkit. Krug (2014, s. 161) huomauttaa, että ruudunlukuohjelmien käyttäjät lukevat tekstit usein hämmästyttävällä lukunopeudella ja usein vieläpä vain pienen osan otsikosta tai linkistä nopeuttaakseen tiedon etsintää. Tämän vuoksi otsikon tulisi olla riittävän kuvaileva ja otsikoita myös kannattaa käyttää runsaasti, jotta tekstin sisältö tulee niistä hyvin esille (Saavutettavasti.fi, n.d. -b). Verkkopalvelun linkkien nimeämiseen tulee myös kiinnittää huomiota. Whitney (2020) täsmentää, että linkkien nimistä tulisi pystyä päättelemään minkälaiseen sisältöön linkki johtaa. Näin avustavien teknologioiden käyttäjät saavat mahdollisesta sisällöstä nopeasti tiedon. HTML merkkauskielen semanttisista elementeistä kerrotaan tarkemmin lisää kappaleessa 2.2.3 Semanttiset elementit.

Erilaisia tietokoneella ja mobiililaitteilla toimivia ruudunlukuohjelmia on useita erilaisia. Connor (2012, s. 35) on listannut yleisimpiä ruudunlukuohjelmia, joita on muun muassa Window-Eyes, JAWS, NVDA, Applen VoiceOver, ja Linuxin ORCA. Kuviossa 4 on kuva JAWS-ruudunlukuohjelman tarjoamasta linkkivalikosta.



KUVIO 4 Kuvassa JAWS ruudunlukuohjelman koonti esimerkisivuston linkeistä (Connor, 2012, s. 38).

Motoriset ongelmat

Erilaiset sairaudet ja vammat voivat aiheuttaa eri asteisia motorisia haasteita. Motoriset vaikeudet voivat näyttäytyä esimerkiksi raajojen hallinnan vaikeuksina, tärinä ja kouristeluna (Connor, 2012, s. 32). Motoriset vaikeudet voivat tuottaa merkittäviä haasteita verkkopalveluiden käytölle, mikä vaatii tavallisesti tarkkoja ja oikea-aikaisia liikkeitä. Esimerkiksi verkkosivulla suoritettu tehtävä voi viedä paljon aikaa ja osoittautua hyvinkin uuvuttavaksi tehtäväksi. Connorin (2012, s. 32) mukaan henkilöt, joilla on motorisia vaikeuksia, käyttävätkin yleensä hiiren sijaan näppäimistöä, erilaisia ohjaimia tai muita avustavia teknologioita. Jos raajojen hallinta on kohtuullisen hyvä, apuna voidaan käyttää myös erilaisia pallo-, tai sauvahiiriä (Älli & Kara, 2009). Yksinkertaiset on/off kytkimet ovat hyödyllisiä välineitä tietokoneella navigointiin ja syötteen antamiseen, kun raajojen hallinta on selkeästi rajoittunut (Connor, 2012, s. 61). Kytkimet voivat olla esimerkiksi yksittäisiä suuria painikkeita, joita käytetään raajalla painamalla, tai esimerkiksi erilaisia suulla, päänliikkeillä, äänellä, tai silmänliikkeillä käytettäviä kytkimiä (Älli & Kara, 2009). Alla olevassa kuvio 5:ssä havainnollistetaan yksipainikkeellisia kytkimiä.



KUVIO 5 Erilaisia yksipainikkeellisia kytkimiä tietokoneen käyttämiseen (Connor, 2012, s. 61).

Kognitiiviset ongelmat

Kognitiivisten ongelmien tukeminen on verkkopalveluiden saavutettavuuden kannalta vaikeimpia haasteita, sillä ihmisten kognitiiviset kyvyt voivat olla hyvin kirjavia. Kognitiiviset haasteet voivat näyttäytyä esimerkiksi hahmottamisen vaikeuksina. Ihmisillä voi olla haasteita ymmärtää erilaisia muotoja tai ääniä, jolloin myös jotkin verkkopalvelut voivat näyttäytyä toisille käyttäjille hyvin erilaisina (Connor, 2012, s. 32). Myös eriaisteiset oppimiskyvyn häiriöt ovat yleisiä. Huttusen (2018) mukaan erilaisia oppimiskyvyn häiriöitä ovat lukemisen vaikeudet (dysleksia), kirjoittamisen vaikeudet ja laskemisenkyvyn vaikeudet (dyskalkulia).

Connor (2012, s. 33) kertoo, että esimerkiksi dyslektikot hyötyvät selkeästä, ymmärrettävästä kielestä ja selkeästä päätteettömästä, eli sans serif-fontista. Connorin (2012, s. 32) mukaan kognitiiviset haasteet saattavat näyttäytyä myös esimerkiksi keskittymiskyvyn ja muistin ongelmina. Hänen mukaansa esimerkiksi käyttöliittymän ymmärtäminen, tai lomakkeiden täyttö, voi olla hyvin haastavaa muistiongelmistä kärsiville. Connor (2012, s. 32–33) suosittaakin pilkkomaan verkkosivuilla olevan tiedon pieniin osiin, jolloin sen sisäistämien on helpompaa. Kuten aiemmin on jo esitetty, myös dyslektikot saattavat hyötyä ruudunlukuohjelmista, jos lukemisen kanssa on paljon haasteita.

Ihmisillä on erilaisia kykyjä ja rajoitteita. Verkkopalveluita voidaan käyttää niin tavanomaisella graafisella selaamisella, kuin ei-graafisilla menetelmillä, kuten ruudunlukijoilla, erilaisilla ohjausmenetelmillä ja näytön resoluutiota parantamalla. Tärkeää onkin huomioida, että verkkopalvelu myös todella toimii eri syötetavoilla ja että sen merkkaukielillä koostettu koodi on moitteettomasti koostettu, jotta avustavat teknologiat pystyvät välittämään verkkopalvelun tarjoaman informaation kaikille oikeassa muodossa.

2.2 Saavutettava verkkojulkaiseminen

Saavutettavan verkkopalvelun luominen edellyttää suunnittelijoilta osaamista, motivaatioita ja toisinaan myös luovuutta. Suunnittelijoiden onkin tärkeä tiedostaa ne elementit, jotka ovat yleensä haastavia saavutettavuuden kannalta ja ymmärtää ne keinot, joilla nämä voi tehdä saavutettavasti.

Saavutettavan verkkopalvelun suunnittelu edellyttää sekä sisällön saavutettavuutta, että teknistä saavutettavuutta (Matausch, Peböck & Pühretmair, 2012). Muun muassa Whitney (2020), Matausch ym. (2012), Codecademy:n verkkokoulutukset ja Suomen kielellä erityisesti Tammisen ja Alinikulan (2017) Kuntaliitolle työstämä Saavutettavuusopas, Papunetin Saavutettavuusopas, Aluehallintoviraston ylläpitämä Saavuettavasti.fi ja eOppivan saavutettavuuskoulutukset tarjoavat ohjeistuksia saavutettavien verkkopalveluiden toteuttamiseen ja opettamiseen. Seuraavissa luvuissa käsitellään tarkemmin sisällön saavutettavuutta ja teknisiä saavutettavuusohjeita.

2.2.1 Sisällön saavutettavuus

Sisällön saavutettavuus tarkoittaa sitä, että verkkopalvelun sisältö on helposti omaksuttavaa, ymmärrettävää ja käytettävää (Celia, n.d.). Sisällön saavutettavuutta parantaa selkeä yleiskielen käyttö, vaikeasti ymmärrettävien termien ja lyhenteiden välttäminen, sekä tekstisisällön jakaminen pienempiin kokonaisuuksiin (Celia, n.d.). Matausch:n ja kollegoiden (2012) mukaan tekninen saavutettavuus on toteutettavissa kohtuullisen hyvin WCAG 2 ohjeita noudattamalla. Sisällön saavutettavuuteen nämä ohjeet eivät kuitenkaan anna heidän mukaansa riittävästi tukea. Myöskään automaattiset saavutettavuustyökalut eivät tunnista sisällön saavutettavuusongelmia (Matausch ym., 2012). Jos sisältö ei ole saavutettavaa, ihmiset, joilla on esimerkiksi kognitiivisia haasteita, eivät pysty käyttämään verkkopalveluita riittävän hyvin. Matausch ja kollegat (2012) ovatkin koostaneet ohjeita saavutettavan verkkopalvelun helppolukuisen sisällön tuottamiseen.

Ensimmäisenä asiana he korostavat selkeän navigaation tärkeyttä. Matausch ja kollegat (2012) täsmentävät, että navigaation tulisi olla rakenteeltaan hierarkkinen, selkeä ja yhtenäinen. Navigaation tekstien tulisi olla ymmärrettäviä, lyhyitä ja kuvailevia. Lisäksi sisällön ymmärrettävyyttä lisää vielä, selkeä visuaalinen erottuvuus navigaation ja sisällön välillä (Matausch ym., 2012).

Papunetin (2021b) Saavutettavuusoppaassa suositellaan lisäämään suurille sivustoille hakutoiminto. Hakuikkuna olisi suositeltavaa olla tavanomaisessa paikassa sivuston ylälaudassa ja sen lähellä saateteksti, kuten "Hae sivustolta", jotta ruudunlukuohjelmien käyttäjät hahmottavat toiminnon (Papunet, 2021b). Matausch ja kollegat (2012) tarkentavat kuitenkin, että verkkopalveluiden hakutoiminto voi olla haastava käyttää osalle käyttäjistä. He mainitsevat esimerkiksi ihmiset, joilla on haasteita tekstin kirjoittamisessa. Yleinen ongelma

on, että hakukenttään kirjoitetaan sanoja kuten ne lausutaan, tai muuten virheellisesti (Matausch ym., 2012). He suosittelivatkin käyttämään verkkopalveluiden hakutoiminnossa sanojen täydennys, tai korjaustoimintoa.

Matausch ja kollegat (2012) suosittelivat lisäksi käyttämään symboleita yhtenäisesti tiettyjen toimintojen aikana. Esimerkiksi sisään- ja uloskirjautumisprosessin aikana on hyödyllistä, jos sanojen lisäksi on myös yhtenäiset ja tutut symbolit vahvistamassa sanojen merkityksiä (Matausch ym., 2012). Näin ihmiset, joilla on haasteita luetunymmärtämisessä, saavat symboleista tukea sisällön ja ohjeiden ymmärtämiseen (Matausch ym., 2012).

Jotta teksti olisi helposti ymmärrettävää ja luettavaa, tulisi huolehtia tekstin selkeydestä. Lauserakenteiden tulisi olla siis selkeitä ja yksinkertaisia, sekä kirjoitettu ymmärrettävillä termeillä. Lisäksi passiivimuotoisia lauserakenteita ja lauseenvastikkeita tulisi välttää (Saavutettavasti.fi, n.d. -a). Connorin (2012, s. 33) mukaan, esimerkiksi dyslektikot hyötyvät selkeästä, ymmärrettävästä kielestä ja selkeästä päätteettömästä, eli sans-serif-fontista. Matausch ja kollegat (2012) täsmentävät vielä tekstin kokoa sen ymmärrettävyyden kannalta. Verkkopalveluiden tulisi tarjota mahdollisuuksia tekstin suurentamiseen. Matausch ja kollegat (2012) näkevät tässä kuitenkin ongelmia. Heidän mukaansa ihmiset, joilla on kognitiivisia haasteita, eivät useinkaan osaa käyttää selaimen tarjoamia tekstinsuurenustoimintoja. He ehdottavatkin, että verkkosivulla tulisi olla selkeästi näkyvillä tekstinsuurenustoiminto ja tekstin tulisi jo oletustilassakin olla kohtuullisen kokoista (Matausch ym., 2012).

Jos tekstistä halutaan korostaa tiettyjä osia, on suositeltavampaa käyttää lihavoitua kursiviin, tai alleviivauksen sijaan, sillä alleviivaus tulkitaan usein linkiksi ja kursiivi hankaloittaa luettavuutta (eOppiva, n.d.). Lisäksi luettavuutta edelleen edesauttaa tekstin tasaus vasempaan laitaan. Tekstin tasausta molempiin laitoihin tulisi välttää (eOppiva, n.d.). Eli esimerkiksi tämän tutkielman ohjeenmukainen tekstinasettelu tasattuine teksteineen ja serif-fontteineen, on näiden saavutettavuussuosituksen kanssa ristiriidassa.

2.2.2 Tekninen saavutettavuus

Suomalainen saavutettavan kirjallisuuden ja julkaisemisen asiantuntija Celia (n.d.) tiivistää teknisen saavutettavuuden tarkoittavan sitä, että verkkopalvelua voi käyttää teknisten apuvälineiden avulla (Celia, n.d.). Tämä tarkoittaa sitä, että verkkopalvelu tulee olla virheettömästi ja suositusten mukaisesti koodattua (Celia, n.d.), jotta avustavat teknologiat voivat tulkita sivuston informaation siten, kuten se on tarkoitettukin koettavaksi. Seuraavaksi käsitellään ohjeita teknisen saavutettavuuden toteuttamiseksi, jotta informaatio olisi teknisten apuvälineiden avulla saavutettavaa.

Whitney (2020) esittelee artikkelissaan erityisesti teknisen saavutettavuuden opetuksen piirteitä ja aiheen merkitystä saavutettavaa mediaa tarvitseville käyttäjille. Whitney (2020) korostaa validaattorien, eli automaattisten testaustyökalujen tärkeyttä verkkodokumentissa olevien mahdollisten puutteiden ja virheiden varalta. Esimerkiksi W3C Markup Validation Service on ilmainen ohjelma, joka tarkastaa sivuston teknisen puolen

(W3C, n.d.). W3C:n Markup validaattori tarkistaa merkkaukielien, kuten HTML ja XHTML kielillä kirjoitettujen dokumenttien ja CSS (Cascading Style Sheets) tyyliiedostojen teknisen toteutuksen ja antaa tarvittaessa korjausehdotuksia (W3C, n.d.). Validaattorit löytävät teknisiä virheitä, kuten sulkemattomia tageja. Whitney (2020) täsmentää, että tällaiset korjaamattomat virheet ovat erityisesti ruudunlukuohjelmien käyttäjille haastavia, sillä jos esimerkiksi otsikkotason elementtiä ei ole suljettu, ruudunlukija saattaa lukea koko sivun sisällön otsikkona.

Toiset merkittävät apuvälineet, jota Whitney (2020) korostaa, ovat automaattiset saavutettavuustestaustyökalut. Esimerkiksi ilmainen AChecker on kohtuullisen helppokäyttöinen ja ilmainen työkalu, joka tutkii annetun sivuston saavutettavuuden nopeasti. Ohjelmalla voi valita haluamansa standardin (WCAG 1.0-2.0, BITV, Section 508 ja Stanca Act) ja saavutettavuustason (esimerkiksi A-AAA) (AChecker, n.d.). Whitney (2020) korostaa, että automaattiset testaustyökalut eivät kuitenkaan yksistään riitä, sillä ne eivät osaa esimerkiksi tutkia kuvatekstien tai alt-tekstien paikkansapitävyyttä.

2.2.3 Semanttiset elementit

Seuraavana käydään läpi tarkemmin HTML ja CSS merkkaukieleen liittyviä tarkempia ohjeita, jotta tekninen ja sisällön saavutettavuus olisi hyvin toteutettu. HTML eli HyperText Markup Language on standardi merkkaukieli, jonka avulla useimmat verkkosivut on koostettu (W3schools, n.d. -a). Yksinkertaistettuna, HTML kielellä kerrotaan selaimelle, kuinka verkkosivu tulee näyttää. Eli HTML dokumentissa on yksityiskohtainen listamuotoinen elementtirakenne, jolla kuvataan, kuinka sivuston sisältö esitetään (W3schools, n.d. -a). CSS on vastaavasti merkkaukieli, jolla voidaan muotoilla HTML dokumentin käyttämiä elementtejä (W3schools, n.d. -b). HTML merkkaukielessä semantiikka on keskeisessä osassa. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen elementti merkitään omalla semanttisella vastineellaan, esimerkiksi otsikon ympärille lisätään otsikkotason alku ja loppuelementti, kappaleen ympärille kappaleen alku ja loppuelementti, linkit merkitään linkeiksi ja niin edelleen (W3schools, n.d. -a).

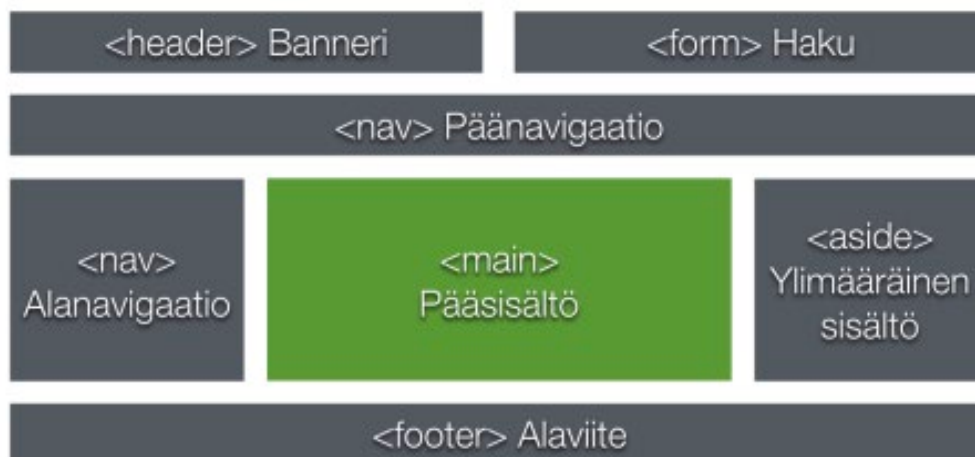
HTML dokumentti aloitetaan `<!DOCTYPE html>` merkinnällä. Näin myös selaimet tunnistavat dokumentin merkkaukielen HTML:ksi. Tämän lisäksi dokumentin alkuun lisätään `<title>` ja `<html lang>` elementit, jotka kuvaavat lyhyesti verkkosivun sisällön ja käytetyn kielen (Whitney, 2020). Title elementillä merkitty teksti näkyy verkkosivun välilehdellä (Papunet, 2021b), mutta `<title>` elementillä on suuri merkitys etenkin ruudunlukijaa käyttäville, sillä lukija lukee `<title>` merkityn tekstin ensimmäisenä, jolloin esimerkiksi sokea henkilö saa tästä lyhyestä kuvauksesta nopeasi selville, mikä on sivuston tarkoitus (Whitney, 2020).

Sivuston merkkaukielen rakenne tulee järjestellä selkeästi ja asianmukaisia elementtejä käyttäen (Papunet, 2021b). Pääsisältö kannattaa merkitä `<main>` elementtien sisään (Papunet, 2021b). Näin toteutettuna erityisesti pelkällä näppäimistöllä liikkuminen sujuu nopeammin.

Navigaation toteuttamiseen tulee myös kiinnittää erityistä huomiota. Navigoinnin tulisi pysyä joka sivulla yhdenmukaisena. Lisäksi navigoinnin tulee olla intuitiivinen ja mielellään murupolkuja hyödyntävä (Tamminen & Alinikula, 2017). Papunetin (2021b) Saavutettavuusoppaassa tarkennetaan, että navigointi tulee myös toteuttaa niin, että se on sekä visuaalisesti, että ohjelmallisesti havaittava. Kun navigoinnissa käytetään `<nav>` elementtiä, ruudunlukuohjelma osaa tunnistaa sen oikein (Papunet, 2021b). Jokaista sivustolla olevaa linkkiä ei siis niputeta `<nav>` elementtien sisään, vaan `<nav>` elementtiä käytetään laajempien navigointialueiden, kuten tyypillisesti sivuston ylä- tai sivulaidassa olevan navigointialueiden luomiseen (WHATWG, 2021). Tyypillisesti siis Navigoinnista löytyvät linkit merkitään järjestämättömäksi listaksi (``), jotka ovat sijoitettu `<nav> ...</nav>` elementtien sisään (WHATWG, 2021).

Navigoinnin toteutuksessa myös värien, tai erilaisten korostusten hyödyntäminen on tärkeää. Codecademy'n (n.d.) Accessibility -verkkokurssin materiaalissa korostetaan linkkien korostamista eri värillä, kun se saa kohdistuksen. Korostus on erityisen tärkeää silloin, kun palvelua käytetään hiiren sijaan muulla ohjaimella (Codecademy, n.d.). Näin esimerkiksi näppäimistöllä palvelussa liikkuva käyttäjä saa tiedon missä linkissä valitsin on kulloinkin menossa (Codecademy, n.d.).

Lisäksi sivuston tulisi tarjota sivun alussa polku suoraan varsinaiseen sisältöön. Näin esimerkiksi verkkopalvelua pelkän näppäimistön avulla käyttävät pääsevät vaivattomasti ja nopeasti varsinaiseen sisältöön (Tamminen & Alinikula, 2017). Tämä on mahdollista toteuttaa hyppylinkkien avulla, niin että hyppylinkki tulee näkyviin vain, kun se saa näppäimistökohtisuuden (Tamminen & Alinikula, 2017). Kuviossa 6 on esitelty yleinen sivustojen elementtirakenne.



KUVIO 6 Kuvassa on esitetty sivuston pääelementtien sijoittelu ja merkitseminen (Papunet, 2021b).

Tekstin seassa olevat yksittäiset linkit kannattaa merkitä yleensä `<a>` elementillä ja korostaa niiden interaktiivisuutta (Codecademy, n.d.). Alleviivattu

teksti mielletään yleensä liittyvän linkkeihin. Linkkien alleviivaus on yksinkertaista toteuttaa CSS tyylietiedoston avulla lisäämällä kaikkiin <a> elementteihin tyylietetyksi alleviivaus (Codecademy, n.d.).

Seuraava merkittävä asia on otsikkotason elementtien käyttö. Otsikkotason elementeillä merkitään otsikot hierarkkisesti (Krug, 2014, s. 162). Eli ylin otsikkotaso on <h1>, jota seuraa <h2> ja tarvittaessa <h3> ja niin edelleen, jos <h2> jakautuu alaotsikoihin (Krug, 2014, s. 162). Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että sivun pääsisällössä on vain yksi <h1> tason otsikko, eli sivun nimi ja sen alla pienemmät <h2> tason otsikoita ja tarvittaessa <h2> tasojen sisällä vielä pienempiä <h3-h5> taas alaotsikoita (Saavutettavasti.fi, n.d. -b). <h1> tason otsikoita voi toki löytyä lisää pääosion <main> ulkopuolelta, kuten sivuston alalaidan footerista (Papunet, 2021b). Otsikoiden merkitseminen otsikkoelementeillä on tärkeää, sillä usein ruudunlukuohjelmien käyttäjät lukevat vain otsikkotason elementtejä, kunnes löytävät sivustolta hakemansa aiheen (Whitney, 2020).

Varsinaisen tekstisisällön koostamisessa tulee kiinnittää huomiota tekstin rivivälitykseen ja aseteluun. WCAG 2.1 kriteerien mukaan riviväli tulee olla vähintään 1.5 kertaa fontin koon suuruinen ja kappaleiden väli vähintään 2 kertaa fonttikoko (W3C, 2018). Riittävän suuri fonttikoko helpottaa lukemista, mutta WCAG 2.1 kriteereissä ei määritellä fontin minimikokoa. CSS tyylietiedoston oletuksena fonttikoko on 16px, mikä vastaa 12pt kokoa (W3schools, n.d. -b).

WCAG 2.1 standardin mukaan, verkkosivuston tulisi tarjota keino lyhenteiden selvittämiseen (W3C, 2018). Codecademy (n.d.) Accessibility -verkkokoulutuksen mukaan, tämä onnistuu käyttämällä HTML dokumentissa <abbr> elementtiä. Näin tekemällä, kohdistinta liikuttaessa lyhenteen yläpuolella näkyy vaihtoehtoinen, aukikirjoitettu selite lyhenteelle (Codecademy, n.d.). Näin tehtynä tämä lause olisi HTML dokumentissa tällainen. <p> Näin tehtynä tämä lause olisi <abbr title='HyperText Markup Language'>HTML</abbr> dokumentissa tällainen. </p>.

Kuvien merkitseminen on ehkä tunnetuimpia saavutettavuustekoja, mutta silti usein unohdettuja. Jos verkkopalvelussa on kuvia, ne tulisi merkitä HTML dokumenttiin elementillä ja lisätä kuvaan alt-attribuutti (Whitney, 2020). Alt-tekstissä kuvataan lyhyesti kuvan sisältöä, tai se merkitään koristeeksi, jotta sokeat ja heikkonäköiset myös tietävät mitä kuvassa tapahtuu ja mikä on sen tarkoitus (Whitney, 2020).

Taulukot ovat haastavia ruudunlukuohjelmaa käyttäville. Tämän vuoksi Papunet (2021b) suosittaakin käyttämään muita esitysmuotoja, jos vain mahdollista. Kun ruudunlukuohjelma lukee taulukon, tulisi kuullun perusteella pystyä hahmottamaan taulukon rakenne ja muistamaan edellistenkin solujen sisältö, mikä tuottaa merkittävää kognitiivista kuormitusta (Papunet, 2021b). Taulukoiden ymmärtäminen ja sisäistäminen pelkän kuuloaistin avulla onkin huomattavasti haastavampi tehtävä, kuin mitä se on näkeville henkilöille. Jos taulukkoa kuitenkin käytetään, eOppivan (n.d.) mukaan on tärkeää, että taulukkoa ei esitetä kuvana, vaan merkitään nimenomaan taulukoksi, jotta

ruudunlukuohjelmat osaavat tämän lukea oikein. Papunetin (2021b) mukaan taulukot kannattaa muotoilla niin, että niissä on mieluummin enemmän sarakkeita, kuin rivejä. `<caption>` elementtiä käyttämällä taulukolle voidaan lisätä seliteteksti (Papunet, 2021b.). Lisäksi `<th>` elementillä saadaan luotua riveille otsikot (Papunet, 2021b.), mikä merkittävästi helpottaa taulukon sisäistämistä kuullun perusteella.

Myös verkkosivustolla olevat lomakkeet (`<form>`) vaativat erityistä huomiota, jotta ne olisivat saavutettavat. Whitney (2020) korostaa, että jotta lomakkeista saisi saavutettavan, sen täytyy tarjota syötteen avustusta ja olla helposti navigoitavissa. Lomakkeen jokaisessa lomakekentässä tulee olla `<label>`-elementti, eli nimilappu, jotta kaikki käyttäjät tietävät mitä kenttään tulee syöttää (Papunet, 2021b).

Seuraavassa luvussa käydään tiiviisti läpi ARIA-attribuuttien käyttöön liittyviä ohjeita, jolla teknistä saavutettavuutta saadaan entisestään parannettua.

2.2.4 ARIA

Oikeiden käytänteiden mukaisesti koostettu HTML-dokumentti on jo varsin saavutettava, mutta avustavilla teknologioilla käytettävien verkkopalveluiden saavutettavuutta voi vielä edelleen parantaa käyttämällä lisäksi W3C Web Accessibility Initiative:n (WAI) kehittämiä ARIA-attribuutteja. WAI-ARIA-attribuutit (Accessible Rich Internet Application) ovat lisäksi erityisesti ruudunlukuohjelmien käyttäjille (W3C, 2021). Näillä attribuuteilla kerrotaan siis lisätietoa avustaville teknologioille, kuinka sivustoa on tarkoitus lukea. Huomioitavaa kuitenkin on, että ARIA-attribuutteja tai rooleja ei voi käyttää tavanomaisen HTML merkkauskielen semantiikan vastaisesti (W3C, 2021). ARIA-attribuutteja ei myöskään tule käyttää kertomaan jonkin elementin roolista, jos elementillä jo itsessään on selkeä rooli (Wunder, n.d.).

ARIA-määritteitä ovat *roolit*, joilla määritellään halutun komponentin käyttötarkoitus, *tila*, joka kertoo komponentin tilan ja *ominaisuudet*, jotka kertovat komponenttien ominaisuuksista (Wunder, n.d.). ARIA-attribuuttien ja roolien käyttö on hyödyllistä, jos sivulla on useita navigointialueita, tai ne ovat hyvin laajoja ja hierakkisia (Övermark, 2021). Navigointivalikot siis nimetään esimerkiksi käyttämällä ARIA maamerkkirooleja, kuten: `<nav aria-label="päävalikko">...</nav>` (Övermark, 2021).

Esimerkiksi laaja alasetoalikko voi olla näkövammaiselle haastava, jos alasetoalikkoa ei ole merkattu oikein. Övermarkin (2021) mukaan keskeistä on merkitä valikko painikkeeksi (`<button>`), nimetä valikko, tehdä selväksi onko alasetoalikko näkyvillä vai ei, ja huolehtia, että avautuva valikko on lukujärjestyksessä seuraavana. Lukujärjestys määräytyy merkkauskielen järjestyksen mukaan, joten valikon sisältöön liittyvät merkinnät on sijoitettava painike-elementin perään (Övermark, 2021). Alasetoalikon näkyvyydestä ilmoitetaan `aria-expanded-` attribuutin avulla, joko `"false"`, jos alasetoalikkoa ei ole klikattu näkyviin, tai `"true"`, jos valikko on näkyvissä (Övermak, 2021). Esimerkiksi pelkkänä nuolena näkyvä alasetoalikko voidaan merkitä

seuraavalla tavalla aria-labelia hyödyntäen <button aria-label="tuotteet" aria-expanded="false">.

Aria-attribuutit ovat myös hyödyllisiä viestittämään käyttäjän nykyisestä sijainnista verkkosivulla. Övermark (2021) kertoo, että esimerkiksi jos sivusto kertoo käyttäjän sijainnista vain visuaalisesti linkkiä, tai tekstiä korostamalla, kannattaa tällöin ruudunlukuohjelmia käyttäville tarjota sijaintitieto aria-attribuutin avulla, esimerkiksi lisäämällä linkkiin `aria-current="page"`.

ARIA-attribuuttien käyttäminen ei siis ole pakollista, mutta ne voivat tarjota merkittävää hyötyä saavutettavuuden lisäämiseksi. MDN Web Docs (2022) kuitenkin muistuttaa sanonnasta: "No ARIA is better than bad ARIA.", eli on parempi olla käyttämättä ARIAa, kuin käyttää sitä huonosti.

2.3 Yhteenveto

Aiemmissa luvuissa kerrottiin, että saavutettavuuden määritelmälle ei ole olemassa yhtenäistä konsensusta. Saavutettavuuden käsite vaihtelee katsontakulmasta riippuen. Muun muassa ISO (2019) määrittelee saavutettavuuden (accessibility) myös varsin laajasti, kuvailemalla saavutettavan tuotteen, palvelun, tilan tai ympäristön olevan käytettävissä mahdollisimman laajalle joukolle ihmisiä, joilla on erilaisia ominaisuuksia ja voimavaroja saavuttaakseen tavoitteensa kyseisessä kontekstissa. Suomenkielinen termi *saavutettavuus*, on kuitenkin yleensä ymmärretty hieman yhtenäisemmin tarkoittamaan esteettömyyttä nimenomaan digitaalisessa maailmassa. Tämän tutkielman aihe liittyy myös saavutettaviin verkkopalveluihin.

Saavutettaville verkkopalveluille on maailmanlaajuisesti valtavasti tarvetta, mikä myös lisääntyy jatkuvasti. WHO (2011) on arvioinut, että maailmanlaajuisesti yli miljardilla ihmisellä on jonkinlaisia vammoja. Erilaisten vammojen ja toimintaa rajoittavien sairauksien uskotaan myös lisääntyvän jatkuvasti muun muassa alati lisääntyvän ja ikääntyvän väestön myötä. Vaikka verkkopalveluiden saavutettavuus on vuosien saatossa hieman parantunut, silti edelleen noin 97.4 % kotisivuista maailmanlaajuisesti, ei täytä WCAG 2 saavutettavuuskriteereitä (WebAIM, 2021).

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) kriteerien noudattamista voidaan pitää yhtenä merkittävänä tasona verkkopalveluiden saavutettavuudelle. WCAG eli Verkkosisällön saavutettavuusohjeet, on kansainvälinen ohjeistus verkkopalveluiden saavutettavuudesta (W3C, 2018). Tuoreimmat WCAG 2.1 saavutettavuusohjeet sisältävät suuren joukon suosituksia, jotka ohjaavat verkkosisältöjen saavutettavuuden parantamiseen. Suositusten noudattaminen tekee verkkosisällöstä saavutettavan laajalle joukolle ihmisiä. On kuitenkin huomioitavaa, että nämä suositukset eivät pysty takaamaan saavutettavuutta aivan kaikille, erityisesti ihmisille, joilla on haasteita kognition, kielen ja oppimisen alueilla (W3C, 2018). Kriteeristö koostuu neljästä pääperiaatteesta, sekä niiden alle kuuluvista tarkemmista ohjeista, joita on

yhteensä 78. Nämä neljä pääperiaatetta ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus (W3C, 2018).

Useissa maissa on erilaisia lakeja ja säädöksiä digitaalisten palveluiden saavutettavuudesta. Esimerkiksi Suomessa tuli voimaan vuonna 2019 Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta. Lain mukaan riittävän saavutettavana verkkopalveluna voidaan pitää sellaista palvelua, joka täyttää edellisessä kappaleessa kerrotun WCAG 2.1 A ja AA tason kriteerit (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019).

Verkkopalvelut suunnitellaan yleensä käytettäväksi graafisella selaimella, mutta on erittäin tärkeää muistaa, että kaikki eivät pysty käyttämään verkkopalveluita tällä tavoin (Älli & Kara, 2009). Saavutettavuuden kannalta onkin keskeistä, että kaikki pystyvät käyttämään palveluita käyttötavasta riippumatta. Saavutettavista verkkopalveista tarvitsevat niin sensorisia, motorisia, kuin kognitiivisistakin rajoitteita omaavat henkilöt. Verkkopalveluiden saavutettavuus voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan; tekniseen saavutettavuuteen ja sisällön saavutettavuuteen (Celia, n.d.). Teknisellä saavutettavuudella tarkoitetaan, että verkkopalvelu on koodattu semanttisesti oikein ja standardien mukaisesti ja palvelua voidaan käyttää teknisten apuvälineiden avulla (Celia, n.d.). Sisällön saavutettavuus taas koskee sisällön helppokäyttöisyyttä ja ymmärrettävyyttä (Celia, n.d.).

Verkkopalveluita suunnitellessa tulee myös huomioida erilaiset tietokoneen käyttötavat ja mahdolliset avustavat teknologiat. Jos esimerkiksi henkilön näkökyky on huomattavasti alentunut, tai henkilö on täysin sokea, tiedon vastaanottaminen visuaalisesti ei onnistu ja hiirellä kohdistaminenkaan ei ole yleensä toimiva navigointi- ja syötekeino. Tällöin saatetaan tarvita avustavia teknologioita, kuten ruudunlukijoita ja pistekirjoittimia (Älli & Kara, 2009). Tämä asettaa vaatimuksia verkkosivun taustalla olevalle koodille. Näkevät käyttäjät saavat graafisen käyttöliittymän kautta tietoa rinnakkaisesti ja usein eri alueiden käyttötarkoitukset ovat myös kohtuullisen helppo ymmärtää (Raufi ym., 2015). Jos henkilö ei kuitenkaan pysty saamaan visuaalista tietoa ja käyttää apunaan esimerkiksi ruudunlukuohjelmaa, verkkopalvelussa oleva tieto välitetään peräkkäisenä, listamuotoisena luettuna tekstinä. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että merkkauskielillä koostetun verkkosivun koodi on kirjattu dokumenttiin siihen järjestykseen, kuin se halutaan myös ruudunlukijalla esitettävän (Raufi ym., 2015).

Merkkauskielillä, kuten HTML:llä koosteten dokumentin kaikki elementit tulee olla myös merkitty semanttisesti oikein. Saavutettavuutta voidaan entisestään parantaa käyttämällä ARIA-attribuutteja (W3C, 2021). ARIA-attribuutit yhdessä semanttisten HTML elementtien kanssa käytettynä viestivät eri elementtien affordansseista (W3C, 2021). Tämä auttaa merkittävästi erityisesti ruudunlukuohjelmilla verkkopalveluita käyttäviä ymmärtämään verkkopalvelun sisältöä ja toimintalogiikkaa paremmin.

Ihmisillä on erilaisia kykyjä ja rajoitteita. Keskeistä onkin ymmärtää ihmisten erilaisuutta ja halu myös tukea ihmisten mahdollisuuksia voida toimia samantarvoisesti erilaisista taidoista ja ominaisuuksista huolimatta.

Verkkopalveluiden saavutettavuuden kannalta olennaista olisikin palveluita toteuttavien ammattilaisten tiedon ja ennen kaikkea motivaation lisääminen saavutettavuutta kohtaan.

3 ESTEETTINEN MIELLYTTÄVYYS

Mikä on kaunista, ja mistä tekijöistä esteettisyys koostuu, ovat vanhoja filosofisia kysymyksiä, joita on pohdittu jopa vuosituhansien ajan. Jo Platonin on tiedetty pohtineet estetiikan olemusta. Evoluutioteorian kehittäjä Charles Darwin taas pohti evoluution vaikutusta kauneuskäsityksiimme (Puolakka, 2018). Tietävästi kuitenkin Alexander Baumgarten esitteli 1700-luvulla ensimmäistä kertaa termin estetiikka, viitaten sillä kognitioon aistien ja aistillisen tiedon avulla (Goldman, 2001). Myöhemmin Baumgarten täsmensi termin merkitystä, kuvailemalla estetiikan tarkoittavan kauneuden havaitsemista nimenomaan aistien avulla (Goldman, 2001). Puolakan (2018) mukaan estetiikka on kuitenkin huomattavasti laajempi käsite, kuin pelkkä kauneus. Kauneutta voidaankin pitää Puolakan (2018) mukaan yhtenä estetiikan alalajina. Goldman (2001) täsmentää, että estetiikka termin soveltaminen onkin laajentunut kauneuden arvioimisen lisäksi kattamaan myös kokemuksia, ominaisuuksia, asenteita ja miellyttävyyttä. Näin esimerkiksi luonnon voi kokea myös esteettisenä.

Lavie ja Trastinskyn (2004) mukaan estetiikan tutkimus on tavattu jakaa karkeasti kahteen alueeseen; filosofiseen lähestymistapaan ja empiiriseen estetiikan tutkimukseen. Lavie ja Trastinsky (2004) jakavat vielä empiirisen estetiikan kahteen alueeseen. Ensimmäisenä tutkimuksiin, joissa pyritään määrittämään korkeamman tason tekijöitä, jotka edustavat ihmisten käsityksiä arvioiduista kohteista. Tämä nähdään yleensä subjektivistisena näkökantana (Lavie & Trastinsky, 2004). Toinen empiirisen estetiikan suuntaus on heidän mukaansa tutkimusalue, jossa pyritään löytämään lainalaisuuksia estetiikan taustalla, eli kokeellisesti testaamalla objektissa olevia yksittäisiä ominaisuuksia ja muotoja (Lavie & Trastinsky, 2004).

Myös Brielmann ja Pelli (2018) jakavat artikkelissaan empiirisen estetiikan kahteen pääteemaan, mutta hieman eri tavoin, kuin Lavie ja Trastinsky, tutkimuksiin, jotka keskittyvät taiteen havainnointiin, arviointiin ja luomiseen, sekä toiseen laajempaan kokonaisuuteen, joka keskittyy kauneuden, esteettisen miellyttävyyden ja mieltymysten tutkimiseen.

Tässä tutkimuksessa tutkitaan verkkopalveluiden esteettistä miellyttävyyttä. Metodologisia piirteitä on niin subjektivismiin, kognitivismiin,

kuin interaktionisminkin puolelta. Tästä syystä estetiikan olemusta tai esteettisen kokemuksen syntymisen syitä ei voi tarkastella kapeakatseisesti, esimerkiksi vain objektissa itsessään olevien ominaisuuksien kannalta. Estetiikan tutkimus, sekä kauneus ja estetiikka filosofisena kysymyksenä, ovat vanhoja ja runsaasti pohdittuja, sekä tutkittuja aiheita. Erilaisia näkemyksiä on valtavasti. Tämän vuoksi kattavaa selontekoa aiheesta on mahdotonta, tai ainakin hyvin haastavaa tehdä. Seuraavissa kappaleissa pyritään antamaan tiivis katsaus estetiikan kokemisesta, esteettisen miellyttävyyden periaatteista, sekä verkkopalveluiden esteettisen miellyttävyyden vaikutuksista.

3.1 Estetiikan kokeminen

Ihmisen näköaisti tulkitsee tietoa nopeammin ja kattavammin, kuin muut aistit (Ulrich, 2011, s. 97). Tämän vuoksi myös esteettinen vaste syntyy usein miten juuri visuaalisen informaation avulla (Ulrich, 2011, s. 97). Ulrich täsmentää kuitenkin, että näköaisti ei ole ainoa aistikanava, joka vastaanottaa esteettisiä kokemuksia. Esimerkiksi äänet, kuten miellyttävä lauluääni, voivat myös saada aikaan esteettisen kokemuksen (Ulrich, 2011, s. 97). Tämän tutkimuksen ja siinä käytetyn tutkimusmenetelmän vuoksi kuitenkin nimenomaan näköaistin kautta koettu esteettinen miellyttävyys on keskeisessä osassa. Jatkossa tässä tutkimuksessa estetiikan ja kauneuden käsityksiä tarkastellaankin siis nimenomaan visuaalisen esteettisen miellyttävyyden näkökulmasta.

Artefakteja havainnoidaan siis etenkin visuaalisen aistikanavan kautta, useiden samanaikaisten kognitiivisten prosessien avulla (Ulrich, 2011, s. 101). Ulrich tarkentaa, että jotkin prosesseista ovat nopeita, kuten valon ja liikkeen havaitseminen. Osa havainnoista ovat taas hitaampia, kuten symmetrian tai muotojen havaitseminen (Ulrich, 2011, s. 101). Hekkertin (2006) mukaan esteettinen kokemus alkaa havainnon analysoinnista, sen vertaamisesta aiempiin kokemuksiin ja sen kategorisoinnista, minkä jälkeen syntyy tulkinta esteettisyydestä ja esteettisyyden tunteesta. Täten affekti, eli tunnetila syntyy havainnointijärjestelmän havaitsemista muodoista ja rakenteesta, sekä sen uutuusarvon ja tuttuuden aiheuttamista arvioista (Hekkert, 2006). Hekkert (2006) määrittelee estetiikan sensorisen havainnon tuottamaksi mielihyväksi. Kokemus taas syntyy hänen mukaansa aistillisen nautinnon, emotionaalisen osallistumisen ja merkityksellisen tulkinnan yhdistelmistä (Hekkert, 2006).

Edellä mainittu esteettisen kokemuksen syntyminen on laajalti tutkittu, pohdittu ja kiisteltykin aihe. Erilaisia näkemyksiä esteettisen kokemuksen syntymisestä on runsaasti ja näkemykset vaihtelevatkin näkökulmasta riippuen. Varhaisimpien objektivististen käsitysten mukaan kauneutta pidettiin objektissa itsessään olevana ominaisuutena (Reber, Schwarz & Winkielman, 2014). Kauneudelle pyrittiinkin keksimään lainalaisuuksia ja ohjeita, jotta esimerkiksi taidemaalarit kykenisivät tiettyä kaavaa noudattamalla luomaan esteettisen maalauksen (Reber ym., 2014).

Toinen keskeinen ja varsin päinvastainen näkemys kauneudesta on subjektivistinen käsitys, ehdottaen, että mikä tahansa voi olla kaunista, jos se vain miellyttää aistejamme (Reber, ym., 2014). Subjektivistista suuntaa edustaakin sanonta "Beauty is in the eye of beholder" -kauneus on katsojan silmässä (Hekkert, 2006). Tämä alun perin kauneuden kokemisen henkilökohtaisia mieltymyksiä korostava näkemys, on kuitenkin saanut rinnalleen useampia erilaisia muunnelmia. Esimerkiksi "Beauty is in the brain of beholder", kantaa näkemyksen kokemuksen kognitiivisesta luonteesta (Zeki, haastattelu, 2012). Neurotieteilijät Kawabata ja Zeki ovat tutkineet aivoja ja esteettisyyden kokemista. Kawabata ja Zekin (2004) mukaan esteettisyyden kokemiseen vaikuttaa aivojen palkitsemisjärjestelmä, vaikkakaan neurotasolla ei ole vielä pystytty osoittamaan tarkasti kauneuden kokemukseen vaikuttavia tekijöitä. Zeki on kuitenkin havainnut aivokuvista, että ihmisten tutkiessa jotain kaunista, osa heidän otsalohkostaan aktivoituu (Zeki, haastattelu, 2012).

Subjektivismiin ja objektivismiin väliin asettuva interaktionismi (mm. Reber ym., 2004; Silvennoinen, 2021) edustaa taas modernimpaa näkemystä estetiikan kokemisesta, ehdottaen, että kauneus muodostuu havainnoijan kokemusprosessista, eli havainnoitavan kohteen ja havainnoijan kognitiivisten ja affektiivisten prosessien vuorovaikutuksesta. Reber ym. (2004) täsmentävät, että kauneudella he tarkoittavat esteettistä miellyttävyyttä. Mieltymyksen tunteita voidaan kokea kaikkien aistikanaviemme kautta, eli näkö-, kuulo-, maku-, haju ja tuntoaistin avulla (Reber ym., 2004).

Reber ym. (2004) määrittelevät siis kauneuden miellyttäväksi subjektiiviseksi kokemukseksi. Heidän mukaansa on kuitenkin muutamia vakiintuneita prosesseja tai periaatteita, jotka vaikuttavat estetiikan kokemiseen. Hekkert:n (2006) mukaan nämä periaatteet juontuvat alkukantaisista tarpeistamme, pyrkimyksistä selviytyä ja mukautua ympäristöömme. Kuuluisa sanonta saakin jälleen muunnelman: "Beauty is in the adaptations of beholder", kauneus on katsojan adaptaation tulos" (Symons, 1995). Seuraavaksi käydään läpi muutamia vakiintuneita tekijöitä, jotka voidaan nähdä vaikuttavan esteettiseen miellyttävyyteen.

3.2 Esteettisen miellyttävyyden periaatteet

Reber ja kollegat (2004) näkevät keskeisimpänä tekijänä esteettiselle miellyttävyydelle havainnoimisen helppouden. Eli mitä sujuvammin objektia voidaan prosessoida, sitä miellyttävämpänä se koetaan. Tämä havainnoimisen sujuvuus näyttäytyy myös tunnettujen universaalien estetiikan periaatteiden taustalla.

Periaate **Maximum effect for minimum means** tukee myös tätä ajatusta (Hekkert, 2006). Hekkertin (2006) mukaan kyseinen periaate tarkoittaa, että pidämme yleensä asioita, jotka voimme havaita nopeasti tai pienellä vaivalla. Hänen mukaan tämä juontuu ajatuksesta, jonka mukaan mahdollisimman paljon hyötyä mahdollisimman pienellä vaivalla tuottava asia koetaan miellyttävänä.

Tällaisia voivat olla esimerkiksi vähäisellä ajatustyöllä tai resurssien tuhlaamisella saavutettu hyöty, joka tukee esimerkiksi selviytymistä, lisääntymistä tai oppimista (Hekkert, 2006). Näin ollen myös visuaalinen kuvio tai sommitelma voidaan kokea kauniina ja miellyttävänä, kun melko yksinkertainen design tarjoaa paljon informaatiota (Hekkert, 2006).

Tuttuus voidaan nähdä myös havainnointia sujuvoittavana tekijänä. Tähän liittyy muun muassa Zajoncin (1968) kuvailema mere-exposure efekti, jonka mukaan tutut ärsykkeet koetaan yleensä positiivisempina, kuin uudet, tai ennenkokemattomat ärsykkeet. Eli jos havainnoitavasta artefaktista koetaan tuttuuden kokemuksia, esimerkiksi jos käyttöliittymän elementit ovat tutuilla paikallaan, havainnoija kokee tämän usein myös miellyttävänä. Toisaalta mere-exposure efektille voidaan nähdä myös päinvastaisia kokemuksia, mikä liittyy lyhyessä ajassa koettuun liiallisen toiston aiheuttamaan kyllästymiseen (Brickman, Redfield, Harrison & Crandall, 1972).

Berghmanin ja Hekkertin (2016) mukaan, on muutamia ylemmän tason esteettisen suunnittelun periaatteita, jotka juontuvat juurikin ympäristöömme adaptoitumisesta. Heidän mukaansa se, mitä pidetään miellyttävänä ja esteettisenä, juontuu ihmisten luontaisesta tarpeesta hakea turvaa ja ottaa hallittuja riskejä selviytyäkseen. Yksi tällainen Berghmanin ja Hekkertin (2016) ylemmän tason estetiikan periaate on **Unity in variety**. Tämän periaatteen taustalta löytyy tuttuuden ja yhteneväisyyden kokemisen miellyttävyys yhdistettynä uutuuteen. Hekkert:n (2006) mukaan yhtenäisyys on tärkeää, sillä tarpeellisen tiedon poimiminen kaiken informaatiotulvan keskeltä voisi olla hyvin haastava tehtävä, ilman kykyä havaita yhteneväisyyksiä. Havainnoimisen kannalta onkin hyvin hyödyllistä osata linkittää yhteenkuuluvia asioita toisiinsa, nähdä yhteneväisyyttä kaaoksen keskellä (Hekkert, 2006).

Joitain tunnettuja tekijöitä yhteneväisyyksien havaitsemisen taustalla kutsutaan myös Gestalt-laeiksi. Max Wertheimer (1938), yksi gestalt-teorian oppi-isistä on kuvaillut gestalt-teoria olemuksen vapaasti suomennettuna seuraavalla tavalla: on kokonaisuuksia, joiden käyttäytyminen ei määräydy niiden yksittäisten elementtien perusteella, vaan osaprosessit määräytyvät kokonaisuuden luonteen mukaan. Gestalt-teorian mukaan siis muun muassa tietyt äänet muodostavat yhdessä melodioita ja kuviot muodostavat kokonaisuuksia ja yhteneväisyyksiä (Wertheimer, 1938). Niistä voi siis havaita mitkä kuuluvat yhteen ja mitkä eivät. Hekkertin (2006) mukaan nämä kuvioit siis auttavat tekemään tulkintoja pienellä vaivalla, tuoden samalla järjestystä informaatiokaaoksen keskelle.

Toinen Berghmanin ja Hekkertin (2016) universaali suunnitteluperiaate on **Most advanced, yet acceptable (MAYA)**. Teorian mukaan ihmiset pitävät yleensä asioista, jotka ovat tuttuja, mutta niissä on myös jonkinlaista uutuuden viehätystä (Hekkert ym., 2006). Ihmiset tapaavat siis suosia tuttuja ja tyypillisiä asioita, mutta silti uutuus viehättää. Teorian mukaan viehättävyys piilee siis tuttuuden ja uutuuden välisessä tasapainossa. Berghmanin ja Hekkertin (2016) mukaan tämä näyttäytyy esimerkiksi artefaktina, joka on helposti tunnistettavissa ja sen käyttötarkoitus on selkeä, mutta siinä on kuitenkin

jonkinlainen tuore design tai lähestymistapa. Visuaalisessa designissa, esimerkiksi käyttöliittymäsuunnittelussa, tasapaino tuttuuden, konventioiden, sekä uutuuden välillä, luo positiivista jännitettä

Ihmiset pitävät siis tutuista ja yhteneväisistä asioista, mutta samaan aikaan he pitävät myös erilaisten ja uusien asioiden havainnoinnista. Asioista, jotka rikkovat kaavaa. Hekkertin (2015) mukaan Unity in variety ja MAYA periaatteet pitääkin sisällään ajatuksen näiden yhdistelmästä. Hänen mukaansa esteettinen miellyttävyyys on saavutettavissa yhdistämällä erilaisuutta ja innovatiivisuutta tuttuihin ja turvaa luoviin elementteihin (Hekkert, 2015).

Yhteneväisyyttä voidaan korostaa muotojen lisäksi myös esimerkiksi väreillä ja kontrasteilla. Hekkert (2006) kertoo, että kontrastit auttavat havaitsemaan lähekkäin olevien, mutta silti yhteen kuulumattomien asioiden epäyhteneväisyyksiä. Reber ja kollegat (2004) lisäävät, että kontrasteja ja selkeyttä pidetään yleensä myös kauniina ja miellyttävänä, koska ne sujuvoittavat tiedon havainnointia ja prosessointia.

Reberin ja kollegoiden (2004) mukaan havainnon sujuvuuteen voidaan nähdä vaikuttavan myös esimerkiksi symmetria. Garner (1974) on tutkinut muotojen "hyvyyttä". Hänen tutkimuksensa ovat osoittaneet, että toisteiset muodot, kuten symmetria koetaan hyvänä, koska ne sisältävät vähemmän informaatioita kuin epäsymmetriset muodot. Vastaavasti "vähemmän hyvinä" kuvioina hän pitää sellaisia, joissa on useita erilaisia muotoja, eli epäsymmetriaa (Garner, 1974). Symmetrian on havaittu myös vaikuttavan ihmiskasvojen miellyttävyyteen. Esimerkiksi Perretin ja kollegoiden (1999) tutkimuksessa havaittiin selkeä yhteys symmetristen kasvojen ja kasvojen viehätysovoiman välillä.

Tämän tutkimuksen keskeisenä teemana on saavutettavuus. Korkean saavutettavuuden kannalta muun muassa riittävällä taustan ja tekstin kontrastilla on suuri vaikutus luettavuuteen ja ymmärrettävyyteen. Koska selkeys ja kontrastit ovat yleensä esteettisenä pidettyjä ominaisuuksia, saavutettavuuden ja esteettisyyden välillä ei ainakaan tässä suhteessa näyttäisi olevan ristiriitaa.

Lopuksi esitellään vielä periaate **Optimal match**. Tämän perustuu moniaistisuuteen ja artefaktin havainnointiin samanaikaisesti usean aistikanavan kautta (Hekkert, 2006). Reberin ja kollegoiden (2006) tähdentämä havainnoinnin sujuvuus on siis tässäkin merkittävässä osassa. Periaatteen mukaan ihmiset tapaavat pitää asioista, jotka tarjoavat yhtenevän viestin aisteille. Hekkertin (2006) mukaan on miellyttävää, jos aistikokemukset kohtaavat. Tämän periaatteen vaikutukset ovat kuitenkin haastavia tämän tutkimuksen kontekstissa, sillä tutkimuksessa käytetään vain visuaalisen aistikanavan kautta saatavaa informaatiota.

Yhteenvetona voidaan tiivistetysti sanoa, että estetiikan kokemiseen vaikuttavat periaatteet juontuvat kokemuksen sujuvuudesta. Sujuvuutta edesauttaa tuttuus, yhteneväisyydet ja muotojen helppous, kuten symmetria. Mutta liiallista tuttuutta ja helppoutta pidetään usein myös tylsänä ja latteana. Tarvitaan siis myös uutuutta. Muotoja ja elementtejä, jotka luovat jännitteisyyttä

ja rikkovat kaavaa. Saavutettavuuden näkökulmasta havainnoimisen helppous, tuttuus ja yhteneväisyys voidaan nähdä myös saavutettavuutta tukevin seikkoina. Onko kuitenkin esteettinen miellyttävyys ja sen ominaiset piirteet, kuten uutuus, erilaisuus ja jännitteisyys mahdollista toteuttaa myös saavutettavasti, on yksi tämän tutkimuksen keskeisistä tutkimuskysymyksistä. Muun muassa tähän pyritään saamaan vastauksia toteutettavan tutkimuksen avulla.

3.3 Esteettisyys verkkopalveluissa

Web-suunnittelijat tasapainoilevat työssään useiden vaatimusten keskellä, jotta verkkopalvelut olisivat käytettäviä, saavutettavia, tehokkaita ja esteettisesti miellyttäviä. Selvää on, että tämä ei ole aivan helppo tehtävä. Näiden ominaisuuksien luomiselle on runsaasti erilaisia oppikirjoja ja ohjeita, mutta sellaista kaavaa ei ole, jota noudattamalla kaikkia tyydyttävä design olisi taattua.

Hyvin toimivien ja käytettävien verkkopalveluiden lisäksi verkkopalvelun esteettisyys on selkeästi tavoiteltava asia. Muun muassa Ulrich (2011, s. 97) on perustellut estetiikan tärkeyttä sillä, että useimmat käyttäjät valitsevat yleensä kauniimman artefaktin vähemmän miellyttävän sijaan. Ulrichin (2011, s. 97) mukaan artefaktin esteettinen laatu on myös merkittävä käyttäjäkokemuksen syntymiseen vaikuttava tekijä, ja esteettinen kokemus on yleensä myös ensimmäinen havaittava kokemus, kun vuorovaikutamme artefaktin kanssa. Artefaktin koettu kauneus voi välittää katsojalle myös vaikeasti havaittavia ominaisuuksia, kuten laatua (Ulrich, 2011, s. 97). Nämä tekijät näyttäytyvät myös verkkopalveluiden kohdalla.

Kurosu ja Kashimuran (1995) tunnetun tutkimuksen mukaan käyttöliittymän havaittuun visuaaliseen käytettävyyteen näyttäisikin vaikuttavan enemmän esteettiset ominaisuudet, kuin sen todellinen käytettävyys. Kurosu ja Kasmimura (1995) täsmentävät, että käyttöliittymäsuunnittelijoiden tulisikin todellisen käytettävyyden parantamisen lisäksi keskittyä juurikin sen esteettisiin ominaisuuksiin. Myös Tractinskyn ja kollegoiden (2000) tutkimuksen mukaan, esteettinen artefakti koetaan yleensä myös käytettäväksi.

Salimun, Purchase, Simmons ja Brewster (2010) ovat tutkineet esteettisesti miellyttävän asettelun vaikutusta verkkosivujen visuaaliseen tarkasteluun. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin, että verkkosivut, joiden asettelu noudatti hyvin järjesteltyä ja symmetristä asettelua, koettiin miellyttävämmäksi kuin sivut, jotka olivat epäsymmetrisiä ja epäjärjestelmällisiä (Salimun ym., 2010). Heidän tutkimuksessaan havaittiin, myös että mitä korkeammaksi esteettisyys oli arvioitu, sitä nopeampaa oli myös tehtävien tekoon, eli visuaaliseen hakuun käytetty aika. Vastaavasti, heikompi esteettinen kokemus indikoi hitaampaa selviytymistä tehtävien teossa (Salimun ym., 2010).

Szapo ja Kanuka (1999) näkevät esteettisen miellyttävyyteen liittyvän tehokkuuden taustalla useita mahdollisia syitä. Ensinnäkin he arvelevat, että

epäesteettinen tai huono käyttöliittymädesign johtaa hitaampaan suoriutumiseen, etenkin, jos käyttöliittymän sommittelu on epäyhtenäinen tai liian monimutkainen. Szapo ja Kanukan (1999) mukaan toinen mahdollinen syy liittyy designin viestittämään laatuun. Kuten jo aiemmin on viitattu, hyvä design viestii usein myös laadukkuuden ominaisuuksia (Ulrich, 2011, s. 97). Szapo ja Kanuka (1999) täsmentävät, että jos ihminen saa käyttöliittymän visuaalisesta designista miellyttävän ja laadukkaan vaikutelman, sivuston tarjoamat ohjeet ja sisältö koetaan yllensä myös laadukkaana ja luotettavana. Vastaavasti huono design saa aikaan kokemuksia laaduttomuudesta, ja sen tarjoamat ohjeet saatetaan myös kokea heikkoina (Szapo & Kanuka, 1999). Tämä epäuskottavuus ja laaduttomuus johtaa myös hitaampaan suoriutumiseen (Szapo & Kanuka, 1999).

Szapo ja Kanukan (1999) mukaan tehottomuus saattaa liittyä myös prosessien automatisointiin. Heidän mukaansa ihmiset tapaavat huomaamattaan ajautua automaattisen työskentelyn tilaan, etenkin tilanteissa, joissa tehdään toistuvia kognitiivisia tehtäviä. Heidän mukaansa tässä automaattisessa tilassa ihminen keskittyy suoriutumaan tietyistä tehtävistä, mutta ei juuri havainnoi ympäröivää tilaa samanaikaisesti. Jotkin tietyt tilanteet, kuten sireenin ääni, kuitenkin havahduttaa ihmisen takaisin manuaalisen työskentelyn tilaan, jolloin ihminen havainnoi jälleen ympäristöä tarkemmin (Szapo & Kanuka, 1999). Szapo ja Kanuka (1999) arvelevat, että ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa tämä näyttäytyy niin, että hyvän ja sulavan käyttöliittymädesignin havainnoiminen saa ihmisissä aikaan edellä kuvatun kaltaisen automaattisen toiminnan tilan, jossa ihminen keskittyy vain olennaisiin asioihin, eikä joudu tarkastelemaan koko sivustoa, jolloin tehtävistä suoriutuminen tapahtuu nopeasti. Vastaavasti, kun käyttöliittymän visuaalinen design on huono ja epäyhtenäinen, ihmiset ajautuvat manuaalisen työskentelyn tilaan, jolloin havainnointiprosessikin on tehotonta ja hidasta (Szapo & Kanuka, 1999).

Esteettisellä miellyttävyydellä on käytettävyyden ja tehokkuuden lisäksi vaikutusta myös kokonaisvaikutelman syntymiseen. Schenkman ja Jonsson (2000) ovat tutkineet verkkosivujen ensivaikutelman vaikutusta kokonaiskokemukseen. Heidän tutkimuksessaan havaittiin, että verkkosivun koettu kauneus ennakoiti tehokkaasti myös koettua kokonaisvaikutelmaa. Lindgaard, Fernandes, Dudek ja Brownin (2006) mukaan juurikin verkkosivun esteettinen ulkonäkö havaitaan ensimmäisenä, ja sen visuaalisuus vaikuttaa tämän jälkeen paljon siihen, kuinka tuote lopulta koetaan. Verkkosivuston ensivaikutelman syntyminen on myös varsin nopea prosessi. Lindgaard ja kollegat (2006) ovat tutkineet tätä ilmiötä ja havainneet, että verkkosivun ensivaikutelma syntyy jopa ensimmäisten 50 millisekunnin aikana. Heidän tutkimuksensa mukaan ihminen päättää siis hämmästyttävän lyhyessä ajassa, pitääkö hän sivun designista vai ei (Lindgaard ym., 2006).

Nopean ensivaikutelman syntymisen lisäksi verkkosivun uskottavuus, tai vakuuttavuus päätetään myös nopeasti. Verkkosivuston vakuuttavuus syntyy ensimmäisen muutaman sekunnin aikana (Alsudani & Casey, 2009). Alsudani ja

Caseyn (2009) mukaan sivuston esteettisellä miellyttävyydellä on suuri vaikutus vakuuttavuuteen. Heidän mukaansa erityisesti sivuston yhteneväisyys ja sitä tukevat elementit, kuten harmonia, tasapaino ja kontrastit ovat tehokkaita esteettisiä elementtejä, jotka edesauttoivat verkkosivujen vakuuttavuutta (Alsudani & Casey, 2009). Myös Robins ja Holmes (2008) ovat tutkimuksessaan havainneet saman ilmiön. Heidän mukaansa verkkosivujen koettu vakuuttavuus parani jopa 90 % tapauksista, kun saman sisältöisen verkkosivun design oli esteettisesti miellyttävä. Robinsonin ja Holmesin (2008) tutkimuksen tutkittavat kotisivut oli valittu sillä perusteella, olivatko ne kohtuullisesti tai korkeasti esteettisiä tutkijoiden itsensä mielestä. Tutkimukseen valituille kotisivuille luotiin riisutut, vähemmän esteettiset verkkosivut, joiden esteettiset elementit, kuten värit, muodot ja yhtenäisyys olivat karsittu (Robinson & Holmes, 2008). Tutkimuksessa havaittiin siis, että nämä alkuperäiset, esteettisenä pidetyt olivat koehenkilöiden mielestä vakuuttavampia, kuin esteettisiltä elementeiltä karsitut versiot (Robinson & Holmes, 2008).

Silvennoinen ja Jokinen (2016) ovat tutkineet verkkosivuilla käytettyjen visuaalisten elementtien herättämiä tunteita. He havaitsivat, että sujuvasti tietoa välittävä käyttöliittymädesign oli kaikkein arvostetuinta. Keskeisimpinä tekijöinä sujuvuudelle nostettiin sivuston luettavuus, selkeys, ymmärrettävyys ja kokonaisvaikutelma (Silvennoinen & Jokinen, 2016). Myös sisällön keskittäminen, symmetria, tasapaino, pysty- ja vaakasuuntaisten viivojen käyttäminen, sekä riittävä värien ja kontrastien käyttö, koettiin keskeisinä käyttäjää ohjaavina ja vuorovaikutusta tukevinä tekijöinä (Silvennoinen & Jokinen, 2016). Vastaavasti turhautumisen tunteita koettiin muun muassa, jos käyttöliittämän elementtien asetteleminen ei ollut tasapainoinen tai tekstin luettavuus oli huonoa (Silvennoinen & Jokinen, 2016). Saavutettavuuden näkökulmasta juurikin tämä Silvennoisen ja Jokisen (2016) esiin nostama, sujuvasti tietoa välittävä käyttöliittymädesign on myös keskeistä. Näin ollen voidaan ajatella, että hyvin saavutettava verkkopalvelu koettaisiin myös miellyttäväksi.

Esteettisen miellyttävyyden luomiselle ei kuitenkaan ole olemassa selkeää kaavaa, jota noudattamalla verkkosivustoista saadaan varmasti esteettisiä. Esteettisen kokemuksen voikin saada aikaan varsin erilaisilla elementeillä ja sommitelmilla. Lavie ja Trastinsky (2004) ovat havainneet tutkimuksissaan, että ihmiset jaottelevat karkeasti verkkosivujen havaitun visuaalisen estetiikan kahteen eri kategoriaan. Lavie ja Trastinsky (2004) ovat nimenneet nämä kategoriat klassiseksi ja ekspressiiviseksi estetiikaksi. Lavie ja Trastinsky (2004) mukaan klassisen estetiikan luokkaan kategorisoidut verkkosivut ovat tyypillisesti selkeitä, symmetrisiä ja järjestelmällisiä. Vastaavasti ominaisuudet, jotka eivät sovi klassisen estetiikan piirteisiin, kuuluvat taas toiseen ryhmään, eli ekspressiivisen estetiikan kategoriaan. Heidän mukaansa ekspressiivistä estetiikkaa edustavat verkkosivut ovat tyypillisesti laadultaan luovempia, kiehtovia, omaperäisiä ja mahdollisesti sisältävät myös erikoistehosteita (Lavie & Trastinsky, 2004).

Molempien kategorioiden verkkosivut voidaan kokea yhtä lailla esteettisesti miellyttävinä (Lavie & Trastinsky, 2004). Lavie ja Trastinsky (2004)

tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että klassiseksi luokitellut verkkosivut koettiin todennäköisesti käytettävämmäksi, kuin ekspressiiviseksi luokitellut sivut. Tämä on hyvin samankaltainen tulos kuin muun muassa Silvennoisen ja Jokisen (2016) tutkimuksessa. On oletettavaa, että tämä sama korrelaatio esiintyy myös saavutettavuuden kanssa, sillä Mbipom ja Harper:n (2011) tutkimuksessa on havaittu, että korkea saavutettavuus korreloi tyypillisesti nimenomaan selkeiksi ja järjestelmälliseksi luokiteltujen verkkosivun kanssa.

3.4 Yhteenveto

Kuten aiemmissa luvuissa kerrottiin, estetiikka ja kauneus ovat jopa vuosituhansia vanhoja ja runsaasti tutkittuja aiheita. Muun muassa Hekkert (2006) määrittelee termin estetiikka olevan sensorisen havainnon tuottamaa mielihyvää. Esteettinen kokemus taas syntyy hänen mukaansa aistillisen nautinnon, emotionaalisen osallistumisen ja merkityksellisen tulkinnan yhdistelmästä (Hekkert, 2006).

Esteettisen kokemuksen syntymiselle on runsaasti eriäviä selityksiä ja teorioita. Näkemykset vaihtelevat niin objektissa itsessään olevista piirteistä subjektivistisiin näkemyksiin ja näiden kahden näkökulman yhdistelmään, eli interaktionistiseen näkökantaan (mm. Reber ym., 2004; Hekkert, 2006; Silvennoinen, 2021).

Selkeää konsensusta esteettisen kokemuksen syntymisestä ei siis ole, mutta tietyt universaalit estetiikan periaatteet, kuten havainnoimisen helppous, voidaan melko yleisesti nähdä vaikuttavan esteettisyyden kokemiseen (Reber ym. 2004). Tähän havainnoimisen helppouteen vaikuttavat muun muassa tuttuus ja muotojen helppous, kuten symmetria (Reber ym. 2004). Mutta kuten aiemmissa kerrottiin, yksistään artefaktin tuttuus ja symmetrisyys eivät luo esteettisesti miellyttävää kokemusta. Hekkert (2006) tarkentaakin, että esteettinen kokemus tarvitsee tuttuuden rinnalle myös tuoreutta ja mielenkiintoa, jotka luovat positiivista jännitettä ja mielenkiintoa. Esteettisen kokemuksen voidaan näin ollen nähdä syntyvän tuttujen ja turvallisten, sekä uusien elementtien tasapainosta.

Saavutettavuuden näkökulmasta havainnoimisen helppous, tuttuus ja yhteneväisyys voidaan nähdä myös saavutettavuutta tukevin seikkoina. Onko esteettinen miellyttävyys ja sen ominaiset piirteet, kuten uutuus, erilaisuus ja jännitteisyys mahdollista toteuttaa myös saavutettavasti, on kuitenkin vielä jokseenkin epäselvää.

Verkkopalveluiden esteettinen miellyttävyys on myös varsin tärkeää. Hyvä ja esteettisesti miellyttävä design voi parantaa merkittävästi verkkosivustolla koettua ensivaikutelmaa, uskottavuutta ja käytettävyyttä, kun taas vastaavasti huono, ja epäesteettinen design voi saada aikaan epäluotettavan ja heikon vaikutelman ja jopa hidastaa sivustolla suoriutumista (mm. Kurosu ja Kashimuran, 1995; Salimun ym., 2010; Szapo & Kanuka, 1999; Lindgaard ym., 2006).

Ei siis ihme, että web-suunnittelijat eivät haluaisi tinkiä estetiikasta käytettävyyden ja saavutettavuuden nimissä. Käytettävyyden ja tehokkuuden valossa näyttää jo varsin selkeästi siltä, ettei niin myöskään tarvitsekaan tehdä. Saavutettavuuden näkökulmasta asia on kuitenkin vielä epäselvä ja varsin tutkimaton.

4 SAAVUTETTAVUUS JA ESTEETTINEN MIELLYTTÄVYYS

Saavutettavuus ja visuaalinen miellyttävyyys yhdessä, on tutkimusalueena jäänyt melkoiseen paitsioon. Saavutettavuuden ja käytettävyyden, sekä käyttäjäkokemuksen välistä yhteyttä on tutkittu viimeisen 10–20 vuoden myös varsin vähäisesti. Tulokset ovat olleet myös jokseenkin ristiriitaisia, eikä selkeää konsensusta ole voitu saavuttaa siitä, onko esimerkiksi saavutettavuuden ja käytettävyyden välillä yhteyttä. Joidenkin tutkimusten perusteella yhteyttä ei ole löytynyt (kuten Petrie & Kheir, 2007). Vastaavasti erityisesti tutkimukset, joissa on tutkittu saavutettavuuden vaikutusta käyttäjäkokemukseen ja käytettävyyteen erityisesti ei-vammaiselle kohdejoukolle, on havaittu yhteys saavutettavuuden, sekä käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen välisestä positiivisesta korrelaatiosta (kuten Aizpurua, Harper & Vigo, 2016; Yesilada, Brajnik, Vigo & Harper, 2015; Pascual, Ribera, Granollers & Coiduras, 2014; sekä Schmutz, Sonderegger & Sauer, 2016; 2017; 2018).

Saavutettavuuden ja esteettisen miellyttävyyden välinen yhteys näyttäisi olevan kuitenkin tätäkin vähemmällä huomiolla. Seuraavissa kappaleissa käydään tarkemmin lävitse muutamien aihetta käsittelevien tutkimusten sisältöä ja tuloksia.

4.1 Saavutettavat verkkopalvelut ja estetiikka

Pelkästään saavutettavuuteen ja visuaaliseen miellyttävyyteen keskittyviä tutkimuksia on varsin vähäisesti. Yksi harvoista aihetta valottavista tutkimuksista on kymmenen vuoden takainen ”The Interplay Between Web Aesthetics and Accessibility” (Mbipom & Harper, 2011). Mbipom & Harper (2011) tutkivat web estetiikan ja saavutettavuuden välistä yhteyttä. Heidän tutkimuksessaan näkevät koehenkilöt arvioivat ensin 50:n kotisivun visuaalista designia ja kategorisoivat ne selkeäksi, miellyttäväksi, kiehtovaksi, luovaksi ja esteettiseksi. Tämän jälkeen 12 saavutettavuuden ammattilaista arvioivat näistä

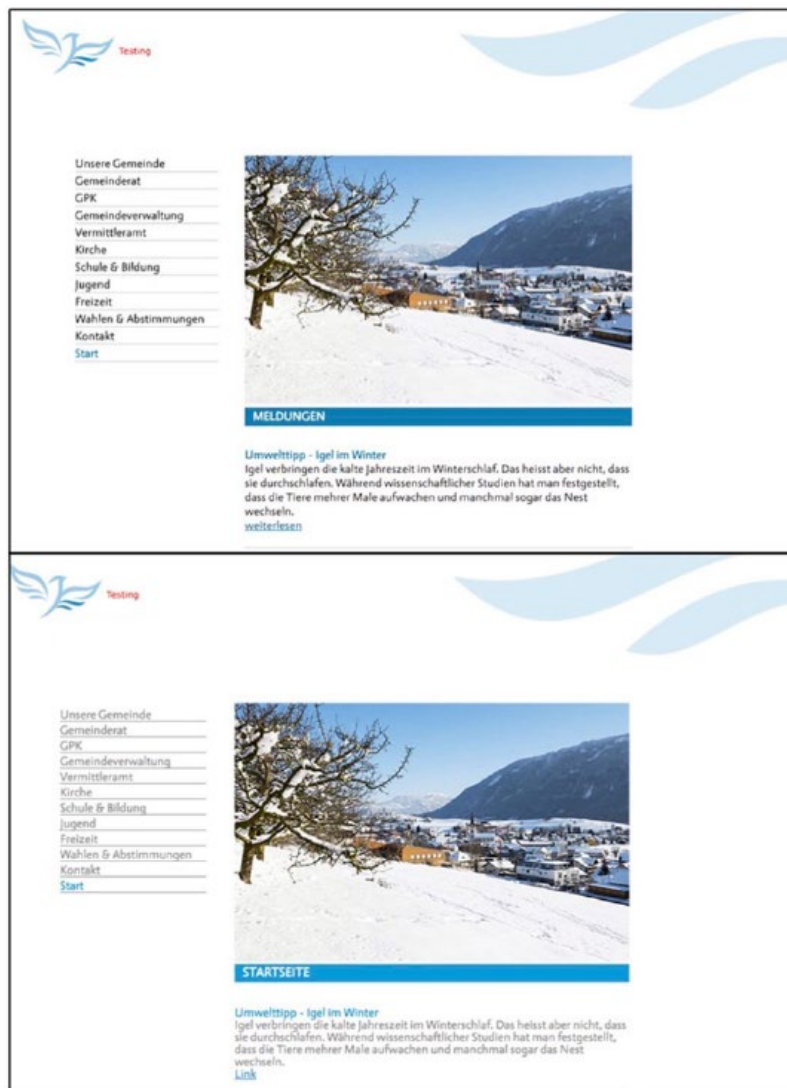
50 kotisivusta tarkan proseduurin mukaisesti valikoituneiden 12:sta verkkosivun saavutettavuuden (Mbipom & Harper, 2011). Heidän tutkimuksessaan havaittiin vähäinen negatiivinen korrelaatio kaikkien esteettisten ulottuvuuksien ja saavutettavuusesteiden kanssa, mutta tilastollisesti merkitsevä korrelaatio löytyi vain visualisen selkeyden ja saavutettavuusesteiden vähyysden kanssa (Mbipom & Harper, 2011). Eli sivustot, joilla oli vähemmän saavutettavuusrikkomuksia, olivat todennäköisemmin visuaaliselta designiltaan hyvin selkeitä.

Grace Mbipom (2009) on tarkastellut estetiikan ja saavutettavuuden välistä yhteyttä myös aiemmin. Hänen aiemassa tutkimuksessaan tarkasteltiin Michailidou, Harper ja Bechhofer:n (2008) tutkimuksessa luokiteltujen verkkosivujen saavutettavuutta automaattisella Cynthia Says -testaustyökalulla (Mbipom, 2009). Michailidou ym. (2008) tutkimuksessa oli luokiteltu 30 vuonna 2007 Alexan suosituinta verkkosivua viiteen eri visuaalisen esteettisyyden luokkaan. Tämän jälkeen Mbipomin (2009) tutkimuksessa testattiin näiden verkkosivujen saavutettavuutta WCAG 1.0 A, AA ja AAA standardien mukaan. Tutkimuksessa havaittiin merkitsevä käänteinen yhteys, tyhjäksi, selkeäksi ja järjestelmäksi luokiteltujen sivujen ja saavutettavuuden kanssa (Mbipom, 2009). Eli edellä mainittuihin kategorioihin luokitellut sivustot rikkoivat todennäköisesti vähemmän WCAG 1.0 kriteerejä. Mielenkiintoisiksi ja kauniiksi luokitellut sivut eivät heidän tutkimuksessaan osoittaneet positiivista, eikä negatiivista yhteyttä saavutettavuuden kanssa (Mbipom, 2009).

Petrie, Hamilton ja King (2004) pyrkivät tutkimuksessaan kumoamaan uskomuksen, että saavutettavat verkkosivut eivät ole visuaalisesti miellyttäviä. He suorittivat käyttäjätutkimuksen 51 koehenkilölle, joilla oli eriasteisia vammoja, kuten näkövamman tai tietokoneen käyttöä rajoittava motorinen vamma. Koehenkilöt tutkivat yhteensä 100 verkkosivua (Petrie ym., 2004). Kukin koehenkilö suoritti kymmenelle verkkosivulle kaksiosaisen tehtävän, jotka liittyivät jollain tavalla sivuston teemaan. Käyttäjätutkimuksessa selvitettiin, kuinka hyvin näistä tehtävistä suoriuduttiin. Tutkimuksessa havaittiin, että kolme keskeisintä saavutettavuuteen negatiivisesti vaikuttavaa tekijä olivat sivuston epäjärjestelmällinen ja monimutkainen asettelu, sekä puutteellinen taustan ja tekstin kontrasti (Petrie ym., 2004). Tutkimuksessa analysoitiin tarkemmin kolmea hyvin saavutettavaa verkkosivua. Tämän analyysin perusteella tutkijat arvioivat, että myös monimutkaisia sivustoja oli mahdollista tehdä, tinkimättä saavutettavuudesta (Petrie ym., 2004). Tutkimuksen mukaan saavutettava verkkosivu voi siis olla designiltaan myös monimutkainen (Petrie ym., 2004). Huomioitavaa on kuitenkin, että monimutkainen ei ole sama asia kuin esteettisesti miellyttävä. Varsinaisesti siis tähän esteettiseen miellyttävyyteen ei Petrien ja kumppaneiden (2004) tutkimuksessa lopulta viitattu.

Schmutzin ja kumppaneiden (2016 & 2017) käyttäjäkokemusta ja saavutettavuutta käsittelevät tutkimukset tutkivat yhtenä käyttäjäkokemuksen osa-alueena myös estetiikkaa. Heidän molemmissa tutkimuksissaan yhdestä valmiiksi hyvin saavutettavasta verkkosivusta tehtiin saavutettavuudeltaan kolme erilaista versiota; AA, A ja NA (nonaccessible). Tutkijat siis manipuloivat olemassa olevaa verkkosivustoa saavutettavuudeltaan huonommaksi. Näille

kolmelle eri verkkosivuversionalle tehtiin käytettävyydestiit (Schmutz ym., 2016 & 2017). 2016 tutkimukseen osallistu 61 näkevää koehenkilöä (Schmutz ym., 2016), ja 2017 tutkimukseen 55 näkevää ja 55 näkövammaista ($N = 110$) koehenkilöä (Schmutz ym., 2017). Molemmissa tutkimuksissa arvioitiin tehtävien tekoaikaa ja -tasoa, sekä subjektiivisia kokemuksia, kuten havaittua käytettävyyttä ja esteetiikka (Schmutz ym., 2016 & 2017). Heidän molemmissa tutkimuksissaan esteettisyys koettiin suurimpana AA-tasolla, eli korkeimman saavutettavuustason versiossa, ja ero AA ja A tasojen välillä oli merkitsevä (Schmutz ym., 2016 & 2017). Huomioitavaa on kuitenkin, että molemmissa käyttäjätutkimuksissa oli vain yksi ja sama verkkosivu, joka sisälsi tietoa Liechtensteinilaisesta kunnasta. Kyseisestä verkkosivusta oli tehty saavutettavuudeltaan kolme erilaista versiota. Tutkittava verkkosivu oli varsin yksinkertainen ja jopa pelkistettykin, kts kuvio 7. Se sisälsi pääasiassa tekstiä, kuvia ja yhteydenottokaavakkeen. Kyseisellä sivustolla ei ollut esimerkiksi videomateriaalia lainkaan.



KUVIO 7 Kuva Schmutz ym. (2016 & 2017) tutkimuksissa käytetyn verkkosivun kotisivulta. Yllä AA-tason versio ja alempana NA.

4.2 Yhteenveto

Aiempaan tutkimusaineistoon perehtyminen osoitti, että saavutettavuuden ja visuaalisen miellyttävyyden välistä yhteyttä on tutkittu niukasti. Osa edeltävistä tutkimuksista ovat antaneet myös erisuuntaisia tuloksia, kuten Petrie ym. (2004), jonka mukaan saavutettavat verkkosivut voivat olla myös monimutkaisia ja Mbipom (2009) ja Mbipom & Harper (2011), joiden mukaan vain selkeät ja järjestelmälliset verkkosivut olivat todennäköisemmin hyvin saavutettavia. Kummatkaan näistä tutkimuksista eivät sen sijaan vastanneet kysymykseen; Voiko saavutettava verkkosivu olla esteettisesti miellyttävä?

Schmutzin ja kollegoiden (2016 & 2017) käyttäjäkokemusta käsittelevissä tutkimuksissa havaittiin, että saavutettavin versio oli myös esteettisesti miellyttävin (VisAWI). Huomioitavaa on kuitenkin, että tutkimuksessa aihetta tutkittiin vain yhdellä melko pelkistetyllä verkkosivulla, jonka esteettistä designia, tai omaperäisyyttä voi jonkin verran kyseenalaistaa, eikä tutkimuksen tulos ole erityisen yleistettävissä vähäisen ärsykemäärän vuoksi. Kyseisessä tutkimuksessa myös verkkosivujen manipulaatio tehtiin saavutettavuudeltaan hyvästä versiosta huonommaksi. Tämän tutkimuksen tutkimuskysymys edellyttää taasen päinvastaista asetelmaa; onko saavutettavasta verkkosivusta mahdollista tehdä esteettisesti miellyttävä.

Aiempaan tutkimusaineistoon perehtyminen osoitti, että ylipäätään saavutettavuuden ja visuaalisen miellyttävyyden välistä yhteyttä on tutkittu niukasti. Kysymys; voiko saavutettava olla myös esteettisesti miellyttävä, näyttäytyy internetin keskustelupalstoilla ja blogeissa esiintyvien web- ja käyttäjäkokemussuunnittelijoiden mielipiteissä usein jopa vastakkainasetteluna, sillä tutkimusaineisto aiheesta on varsin puutteellista. Tällä tutkimuksella pyritään siis valottamaan tätä jopa paradoksaalisessa asemassa olevaa aihetta, ja saamaan näyttöön perustuvaa pohjaa näille näkökulmille.

5 MENETELMÄT

Menetelmäluvun alussa esitellään tutkimuksen metodologiaa, tutkimusmenetelmä, hypoteesit, koeasetelma ja käytettävä mittaristo. Tämän jälkeen Käytetyt työkalut luvussa, kuvaillaan tarkemmin tutkimukseen luotuja ja käytettyjä ärsykeitä. Lopuksi kerrotaan vielä tutkimukseen osallistuneista koehenkilöistä, proseduurista, sekä tutkimustulosten analysointimenetelmistä.

5.1 Metodologia

Tässä tutkimuksessa tutkitaan ihmisten subjektiivisia kokemuksia ei-saavutettavien ja saavutettavien verkkopalveluiden visuaalisesta esteettisestä miellyttävyydestä. Tavoitteena on tutkia vaikuttaako saavutettavuus koettuun visuaaliseen esteettisyyteen negatiivisesti, vai voiko saavutettava verkkopalvelu olla myös visuaalisesti yhtä lailla miellyttävä. Tällaisten kausaalisuhteiden, sekä visuaalisen estetiikan kokemisen tutkimien edellyttävät tutkimuksen metodologialta useita näkökulmia. Jokisen (2015, s. 32) mukaan ihmisen ja teknologian vuorovaikutustutkimuksessa metodologia ei yleensä olekaan selkeästi määriteltävissä vain yhdelle tietylle alueelle, vaan tutkimukseen sopivia metodologioita voi löytyä usean eri metodologian kentältä.

Kuten edellä mainittiin, tutkimuksen metodologinen positio ei ole aina selkeä, tai tiukasti vain yhden metodologian periaatteita noudattava, kuten ei ole tässäkin tapauksessa. Tämän tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimuskohteiden voidaankin nähdä noudattelevan subjektivistisia, kognitivistisia ja interaktionistisia metodologisia näkökulmia.

Jokisen (2015, s. 40) mukaan subjektivismi seuraa fenomenologista linjaa, eli suuntausta, joka korostaa ihmisen kokemuksiin ja havaintoihin perustuvaa tiedon tuottamista. Tässä tutkimuksessa koehenkilöiden subjektiivisten kokemusten tutkiminen voidaan nähdä edustavan tätä linjaa. Klassiset kognitiiviset mallit taas luottavat mentaalisten representaatioiden rakenteen selittävän kognition kolme keskeistä ominaisuutta, jotka ovat

koostumuksellisuus, tuottavuus ja johdonmukaisuus (Fodor & Pylyshyn, 1988). Tutkimuksen mielensisäisten mallien ja havaintojen selittäminen kausaalisuhteilla, ammentaa näkökulmansa siis kognitivismiin periaatteista. Jokisen (2015, s. 36) mukaan kognitivistisen metodologian hyöty on siinä, että se sallii mentaalisten prosessien, eli tässä tapauksessa esteettisyyden kokemisen tutkimisen kausaalisesti.

Kolmas metodologinen näkökulma on näiden kahden position välimaastossa. Silvennoisen (2021) mukaan interaktionismi asettuu metodologian nelikentällä subjektivismiin ja kognitivismiin välille. Silvennoinen (2021) tarkentaa, että visuaalisia kokemuksia tutkivissa ihmisen ja teknologian vuorovaikutustutkimuksessa interaktionismi metodologiana yhdistää subjektivistisia ja objektiivisia näkökulmia. Kuten jo aiemmin on jo kuvattu, interaktionismi perustuu näkemykseen, jonka mukaan kauneus muodostuu havainnoijan kokemusprosessista, eli havainnoitavan kohteen (ärsyke) ja havainnoijan kognitiivisten ja affektiivisten prosessien vuorovaikutuksesta (Reber ym., 2004). Eli interaktionistisen näkökulman mukaan visuaalinen kokemus syntyy henkilökohtaisista näkemyksistä riippumattomista ja subjektiivisten tekijöiden yhdistelmästä. Silvennoinen (2021) tarkentaa vielä, että visuaalinen kokemus interaktionistiselta näkökannalta tutkittuna, ei tee ero ärsykkeen luonteelle. Näin ollen toteutettavan tutkimuksen voidaan nähdä noudattavan myös interaktionistista metodologiaa, sillä estetiikan kokeminen on ärsykkeen ja havainnoijan vuorovaikutuksesta syntyvää, eikä objektissa itsessään oleva ominaisuus (Silvennoinen, 2021).

5.2 Tutkimusmenetelmä ja hypoteesit

Toteutettava tutkimus on määrällinen tutkimus, jolla pyritään saamaan numeerista tietoa visualisen esteettisen miellyttävyyden kokemisesta saavutettavilta ja ei-saavutettavilta kotisivuilta. Tutkimuksen astelema on vertaileva tutkimus. Vilkan (2007) mukaan vertailevan tutkimuksen pyrkimyksenä on ymmärtää paremmin tarkasteltavaa asiaa kahden tai useamman tutkimuskohteen avulla. Hypoteesin asettaminen on vertailevalle tutkimukselle tunnusomaista (Vilka, 2007, s.21).

Metsämuurosen (2011, s. 56) mukaan hypoteesin asettamisen perusedellytyksenä pidetään sitä, että tutkittavasta aiheesta löytyy tutkimustietoa ennestään, tai on olemassa yleistä tietoa tutkimuksen oletetusta tuloksesta. Tässä tapauksessa tutkimukseen on asetettu hypoteesi testattavan myytin perusteella, sillä aiempaa tutkimustietoa aiheesta on varsin niukasti ja osa tutkimuksista ovat jopa hieman keskenään ristiriitaisia. Tutkimukselle asetettiin siis hypoteesit yleisen myytin pohjalta, jonka mukaan saavutettava verkkopalvelu ei olisi esteettisesti yhtä miellyttävä ja mielenkiintoinen, kuin ei-saavutettava verkkopalvelu.

Tämän tutkimuksen hypoteesit ovat:

- H1: Saavutettava verkkosivu koetaan esteettisesti vähemmän miellyttäväksi, kuin ei-saavutettava sivusto.
- H0: Saavutettavan verkkosivun esteettisen miellyttävyyden kokeminen ei eroa ei-saavutettavasta verkkosivusta.

5.3 Koeasetelma

Tutkimuksen koeasetelma on between-subject tyyppinen eli jokainen koehenkilö arvioi joko saavutettavan (AA), tai ei-saavutettavan (NA) kotisivuversion esteettistä miellyttävyyttä. Koehenkilöt näkevät ja arvioivat siis vain jommankumman version samasta kotisivusta. Näin samankaltaisten kuvien tuttuus ei vaikuta vastauksiin. Jotta tutkimus ei olisi koehenkilöille liian pitkä ja raskas, päädyttiin ratkaisuun, jossa jokainen koehenkilö arvioi kolmen eri kotisivun kuvaa. Jokaisen kotisivukuvan tarkastelun jälkeen koehenkilö vastaa visuaalista esteettisyyttä mittaaviin kysymyksiin. Lisäksi tutkittavilta kerätään demograafisia tietoja, jotka ovat ikä ja sukupuoli. Muita henkilötietoja ei kysytä.

Tutkimuksen rakennevaliditeetin kannalta on olennaista, että mittaamiseen liittyvät uhat on minimoitu. Vilkan (2007, s. 16) mukaan tutkimuksen objektiivisuutta edesauttaa tutkijan ja tutkittavan etäinen suhde, sekä kyselyn toteuttaminen, niin että tutkija vaikuttaa mahdollisimman vähän saataviin vastauksiin. Kyselytutkimuksen aineisto kerätään Webropol-kyselytyökalun avulla, jolloin tutkija ja tutkittavat eivät tapaa toisiaan ja kysymykset ovat kaikille koehenkilöille samassa muodossa.

Webropol-verkkokysely mahdollistaa sen, että koehenkilöt voivat vastata kyselyyn itselleen sopivana ajankohtana. Kysely toteutetaan niin, että koehenkilö näkee yhden kuvan kotisivulta, minkä alapuolella on visuaalista esteettisyyttä mittaavat väittämät. Koehenkilöt pystyvät siis halutessaan helposti palaamaan tarkastelemaan kysymysten yläpuolella olevaa kotisivukuvaa, ennen vastausvaihtoehtojen valitsemista. Näin vastausvaihtoehdon valinta ei perustu kuvasta jääneisiin muisti- tai mielikuviin, vaan valinta todennäköisemmin kuvaa vastaajan harkittua arviota. Vastaamisen jälkeen koehenkilö siirtyy katsomaan seuraavaa kotisivukuvaa ja vastaamaan sitä koskeviin samoihin visuaalista estetiikkaa mittaaviin väittämiin.

Yksi keskeinen uhka mittaustulosten vääristymälle liittyy niin sanottuun osallistujan vastausharhaan. Vastausharhan mukaan vastaaja saattaa tietoisesti tai tiedostamattomasti pyrkiä miellyttämään tutkijaa, antamalla sellaisia vastauksia, kuin olettaa tutkijan toivovan saavansa (Dell, Vaidyanathan, Medhi, Cutrell & Thies, 2012). Toteutettavan tutkimuksen kohdalla tätä efektiä pyritään estämään niin, että tutkimuskutsuissa ja verkkokyselyssä ei mainita tutkimuksen liittyvän saavutettavuuteen. Näin estetään, ettei kyselyyn vastaaja kiinnitä ärsykkeiden saavutettavuusominaisuuksiin erityistä huomiota, eikä näin vastaa eri tavalla mahdollisesti saavutettavina näyttäytyviin ärsykkeisiin.

5.4 Mittaristo

Tämän tutkimuksen tutkimuskysymys; voiko saavutettava verkkosivu olla myös esteettisesti miellyttävä, pitää sisällään kysymyksen varsin subjektiivisesta kokemuksesta, eli esteettisestä miellyttävyydestä. Khalighy, Green ja Whittet:n (2012) mukaan esteettisyys koostuu kauneudesta ja viehättävyydestä. Sanonta, kauneus on katsojan silmässä, kuvastaa kauneuden ja estetiikan kokemisen subjektiivisuutta. Jotta tällaisista abstraktista ja subjektiivisista kokemuksista voidaan tuottaa empiriaa, tulee kokemus saada mitattavaan muotoon (Saariluoma & Jokien, 2015).

Tutkimuksen rakennevaliditeetin kannalta on keskeistä kiinnittää huomiota käsitteiden operationalisointiin ja mittausmenetelmiin. Metsämuuronen (2011, s. 52) tähdentääkin, että käsitteet, joille ei ole fyysisessä maailmassa vastinetta, tulee operationalisoida. Tässä tapauksessa esteettinen miellyttävyys operationalisoidaan subjektiivisia kokemuksia mittaamalla. Esteettisyyden mittaaminen ei voi kuitenkaan tapahtua luotettavasti, jos se tehdään yksittäisellä kysymyksellä, kuten kuinka kaunis tämä sivusto on? Jotta mittaaminen olisi luotettavaa, tarvitaan useita kysymyksiä ja standardisoitu mittaristo (Moshagen & Thielsch, 2010).

Muurosen (2012, s 53) mukaan tutkimuksen luotettavuus on yhtä hyvä, kuin sen käyttämän mittariston luotettavuus on. Tästä syytä esteettisyyttä tulee mitata luotettavalla mittaristolla. Validoituja esteettisyyttä mittaavia mittaristoja on muutamia, kuten Lavie ja Tractinskyn (2004) verkkosivujen havaittua estetiikkaa mittaava mittaristo, joka jaottelee visuaalinen estetiikan kahteen luokkaan; klassiseen ja ekspressiiviseen. Kyseisessä mittarissa on myös käytettävyyttä ja laatua koskevat osa-alueet, jotka eivät täysin koske toteutettavan tutkimuksen teemoja.

Toinen vaihtoehto on AttrakDiff-mittaristo, joka keskittyy suurilta osin käyttäjäkokemuksen käytännöllisiin ja hedonisiin piirteisiin, sekä käyttöliittymän houkuttelevuuden arviointiin (Hassenzahl, Wiklund-Engblom, Bengs, Hägglund & Diefenbach, 2015). Kolmas validoitu mittaristovaihtoehto on Moshagen ja Thielschin (2010) VisAWI, joka keskittyy erityisesti estetiikan mittaamiseen.

Tämän tutkimuksen verkkosivujen havaittua esteetistä miellyttävyyttä mittaavaksi mittaristoksi valittiin VisAWI, koska se tutkii näistä kolmesta mittaristovaihtoehdosta kattavimmin juuri havaittua estetiikkaa, eikä niinkään käyttäjäkokemusta, käytettävyyttä, tai laatua. VisAWI:ssa on keskitytty neljään eri teemaan, jotka ovat värikkyyys, ammattimaisuus, yksinkertaisuus ja monipuolisuus. Siinä on yhteensä 18 kysymystä, joihin vastataan seitsemänportaisella Likert-asteikolla (1. Täysin eri mieltä, 2. Eri mieltä, 3. Jokseenkin eri mieltä, 4. Ei samaa eikä eri mieltä, 5. Jokseenkin samaa mieltä, 6. samaa mieltä, 7. Täysin samaa mieltä). (Moshagen & Thielsch, 2010.) Koko kysely on suomennettuna liitteenä, kts LIITE 7.

5.5 Käytetyt työkalut

Tässä luvussa kerrotaan tutkimuksessa käytettyjen kuvaärsykkeiden valinnasta ja laatimisesta, sekä niiden valmistukseen ja validointiin käytetyistä työkaluista. Tämän jälkeen tarkastellaan jokaisen tutkimuksen visuaalisesti ei-saavutettavan ärsykkeen sisältämiä saavutettavuusvirheitä, sekä kerrotaan perustelut visuaalisesti saavutettaviksi muokattujen ärsykkeiden laatimiselle.

5.5.1 Tutkimuksen ärsykkeet

Tutkimuksen luotettavuutta kuvataan yleensä reliabiliteetilla ja validiteetilla. Metsämuurosen (2011, s. 125) mukaan reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta, eli jos tutkimus toistetaan, kuinka samanlaisia vastauksia oletettavasti saataisiin. Jotta tutkimus olisi mahdollisimman yleistettävissä ja toistettavissa, tuli kiinnittää huomiota valittujen ärsykkeiden, eli tutkittavien kotisivujen satunnaisuudesta johtuvien tekijöiden karsimiseen. Jotta kotisivujen esteettistä miellyttävyyttä voitiin arvioida yleisellä tasolla ja tutkimuksen tuloksia voitiin yleistää kaikkiin kotisivuihin, tuli tutkittavia ärsykejä olla useita. Näin välttyttiin yksittäiseen kotisivuun liittyvien satunnaistekijöiden vaikutuksilta.

Toteutettavaan tutkimukseen oli alun perin tarkoitus valita mahdollisimman monta kotisivua The Webby Award 2021 ehdokkaiden joukosta. The Webby Awards on arvostettu kansainvälinen palkinto, jota markkinoidaan jopa internetin suurimpana kunnianosoituksena verkkosivuille. Webbyt jaetaan vuosittain The International Academy of Digital Arts and Sciences (IADAS)- jäsenten ehdotusten mukaisesti. Verkkosivuja arvioidaan niiden sisällön, visuaalisen designin, rakenteen ja navigoinnin, interaktiivisuuden, sekä toiminnallisuuksien perusteella (The Webby Awards, 2022). Saavutettavuus ei ole valitettavasti lainkaan kriteerinä. Nämä kauniit ja innovatiiviset verkkosivut toimivat usein myös inspiraation lähteinä monelle verkkosivujen suunnittelijalle.

Tavoitteena oli valita tutkimukseen mukaan sellaisia Webby ehdolla olleita kotisivuja, joilla on visuaalisia saavutettavuusongelmia. Tekijänoikeudellisista syistä johtuen kotisivuista ei kuitenkaan lopulta voitu ottaa kuvakaappauksia ja luoda niille manipuloituja saavutettavia verrokkiversioita ilman asianomaisten yritysten lupaa. Tästä johtuen tutkimukseen soveltuvien kotisivujen omistajille lähetettiin pyyntöjä käyttää kotisivuilta otettuja kuvia tutkimustarkoitukseen. Lupaa ei kuitenkaan saatu kuvien käyttöön, joten tutkimuksessa käytettävät ärsykkeet tuli toteuttaa muulla tavoin.

Tutkimuksen ärsykeinä käytettävät kotisivujen kuvat päätettiin lopulta luoda itse, jotta tekijänoikeudelliset kysymykset eivät nousisi tutkimuksen esteeksi. Jotta tutkimukseen luotavat ”kotisivut” olisivat kuitenkin edelleen vaihtelevia, mielenkiintoisia ja esteettisiäkin, ärsykkeisiin haettiin selkeästi inspiraatioita The Webby Awards 2021 ehdolla olleista verkkosivuista. Myös saavutettavuusongelmien todenmukaisuus haluttiin varmistaa, jotta ärsykejä

voitaisiin pitää lähtöjään luotettavina. Näin ollen kotisivukuvien värimaailma ja niiden sisältämät saavutettavuusvirheet luotiin etukäteen valittujen The Webby Awards ehdolla olleiden kotisivujen inspiroimina.

Ärsykkeiden luontia varten kaikki vuonna 2021 The Webby Awards ehdolla ollutta verkkosivua arvioitiin silmämääräisesti. Vuonna 2021 parhaiden verkkosivujen eri kategorioita oli yhteensä 42. Jokaisessa kategoriassa ehdolla olleita verkkosivuja oli 5–7 kappaletta, joista jokaisesta oli valittu yksi Webby voittaja ja yksi People’s voice voittaja. Joskus Webby ja People’s voice palkinto menivät samalle sivustolle. Ehdolla olleita ja voittaneita sivustoja oli eri kategorioista yhteensä noin 210 kappaletta. Kaiken kaikkiaan noin 210 tutkitulta sivustolta löytyi runsaasti ilmeisiä saavutettavuus ja käytettävyysoongelmia. Usea verkkosivusto sisälsi runsaasti jatkuvasti taustalla pyöriviä videoita, musiikkia ja animaatioita. Osa sivustoista oli jopa pelimäisiä. Hämmästyttävän moni sivustoista oli erittäin haastavia käyttää ja niiden käyttötarkoitus ja sisältö jäi hyvin vaikeasti ymmärrettäviksi.

Silmämääräisen tarkastelun jälkeen valittiin vielä tarkempaan tutkimukseen selkeästi saavutettavuusvirheitä sisältäviä sivustoja, joiden saavutettavuutta tutkittiin tarkemmin WebAIM:n automaattisen Wave saavutettavuustestaustyökalun, Firefoxin Inspectorin ja WebAIM:n Contrast Chekerin avulla. Wave arvioi sivustojen saavutettavuuden WCAG 2.1 kriteerien mukaisesti ja antoi raportin sivustoilla mahdollisesti havaituista saavutettavuusvirheistä, varoituksista ja sivustojen käyttämästä semantiikasta, sekä ARIA-attribuuttien käytöstä. Kuten automaattiset saavutettavuustestaustyökalut yleensä, myöskään Wave ei kykene löytämään kaikkia saavutettavuusongelmia, vaan sivustot vaativat aina myös ihmisen tekemän saavutettavuusarvioinnin (Wave, n.d.).

Koska ärsykkeet olivat staattisia kuvia, saavutettavuusongelmat tuli olla nimenomaan visuaalisesti havaittavia ongelmia. Näin ollen siis tekniset saavutettavuusongelmat, kuten mahdolliset koodissa olevat puutteet, eivät vaikuttaneet saavutettavuusvirheitä sisältäneiden sivustojen valintaan. Kaikkien ehdolla olleiden kotisivujen joukosta valittiin lopulta kahdeksan todellista verkkosivua, joilla oli paljon visuaalisia saavutettavuusvirheitä, ja minkä kaltaisia saavutettavuusvirheitä haluttiin tutkia tarkemmin.

5.5.2 Visuaaliset saavutettavuusvirheet

Koska tutkimusmenetelmänä käytetään kuvien tarkastelua, eikä toimivien verkkosivujen tutkimista, tuli valittujen kuvaärsykkeiden sisältää juurikin visuaalisesti havaittavia saavutettavuusongelmia. Tämän tutkimuksen kannalta teknisillä saavutettavuusvirheillä, kuten koodissa olevilla puutteilla, ei siis ollut merkitystä. Alla on koonti niistä WCAG 2.1 kriteereistä (W3C, 2018), jotka vaikuttavat nimenomaan havaittuihin saavutettavuusongelmiin. Manipuloiduissa verrokkiversioissa pyrittiin korjaamaan seuraavia ongelma-alueita:

1 Havaittava

1.3.3 (Taso A) Aistinvaraiset ominaispiirteet, kuten koko, muoto, visuaalinen sijainti, suunta tai ääni, eivät saa yksinään välittää olennaisia tietoja.

1.4.1 (Taso A) Värejä ei saa käyttää ainoana informaation muotona.

1.4.3 Kontrastit (Taso AA).

- Normaalikokoisen tekstin ja tekstiä esittävien kuvien kontrastisuhde on vähintään 4,5:1.
- Isokokoisien tekstin (18 pt/24px, tai lihavoituna 14 pt/18.66 px fonttikoko) kontrastisuhde on vähintään 3:1.
- Teksteille, jotka ovat osa kuvaa tai inaktiivista elementtiä, ei ole kontrastivaatimuksia.
- Logoille ei ole kontrastivaatimuksia.

1.4.6 Kontrastit (parannettu) (Taso AAA).

- Normaalikokoisen tekstin kontrastisuhde vähintään 7:1.
- Isokoisen tekstin kontrastisuhde on vähintään 4,5:1.

1.4.11 Ei-tekstimuotoisen sisällön kontrasti (Taso AA).

- Vierekkäisten käyttöliittymäkomponenttien ja graafisten objektien, jotka vaikuttavat sisällön ymmärrettävyyteen, kontrastisuhde on vähintään 3:1.

1.4.8 Visuaalinen esitystapa (Taso AAA).

- Tekstilohkojen leveys on enintään 80 merkkiä.
- Tekstiä ei ole tasattu kumpaankin reunaan.
- Riviväli on vähintään 1,5 kertaa fontin kokoinen.
- Kappaleiden väli on vähintään 1,5 kertaa riviväli.

1.4.12 Tekstin välitys (Taso AA).

- Riviväli on vähintään 1,5 kertaa fontin kokoinen.
- kirjainväli vähintään on vähintään 0,12 kertaa fontin kokoinen.
- Sanojen välissä vähintään 0,16 kertaa fontin kokoinen tyhjä tila.

2 Hallittava

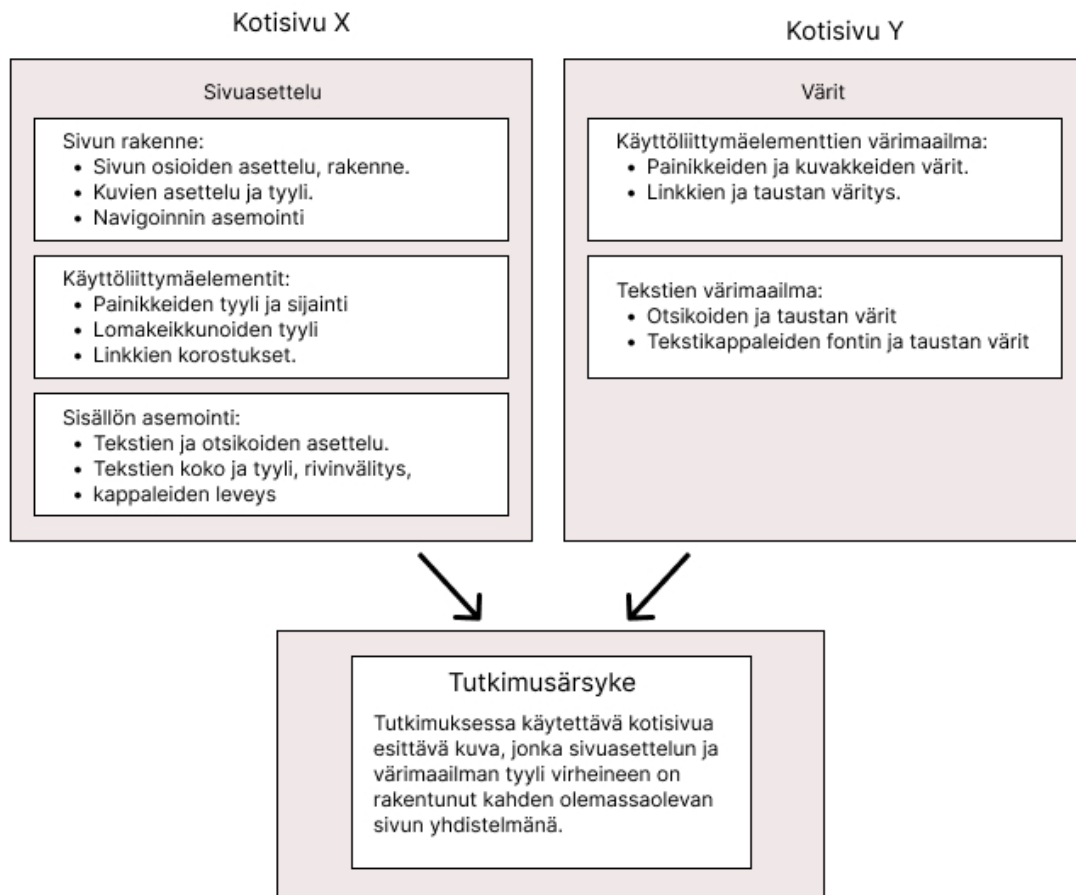
2.4.2 Sivuoitsikot (Taso A). Verkkosivulla tulee olla kuvailevat otsikot.

2.4.4 Linkin tarkoitus (Taso A). Linkit on nimetty kuvailevasti.

5.5.3 Ärsykkeiden luominen

The Webby Awards 2021 ehdolla olleiden verkkosivujen saavutettavuusvirheiden kartoittamisen jälkeen luotiin tutkimuksessa käytettävät ei-saavutettavat ärsykkeet (NA). Webby ehdokkaiden joukosta valittiin siis kahdeksan eri kotisivua, jotka sisälsivät useita kohtia, jotka olivat saavutettavuusohjeiden kanssa ristiriidassa. Juuri näitä todellisia asetteluja ja niiden korjausta edellyttävien muokkauksien vaikutuksia esteettiseen

miellyttävyyteen haluttiin tutkia tarkemmin toteutettavalla tutkimuksella. Ärsykeiksi luotiin kuusi kuvaa, jotka rakentuivat todellisten sivujen ominaisuuksia yhdistelemällä. Alla on kuvio 8, jossa selvennetään ärsykeen rakentamisen periaatteita.



KUVIO 8 Menetelmä, jolla luotiin tutkimuksen ärsykeinä toimivat kotisivukuvat. Sivut koostuvat kahden todellisen kotisivun asetteluiden ja värien yhdistelmästä.

Jokainen ärsyke luotiin siis yhdistämällä ja sekoittamalla kahden todellisen verkkosivun asetteluja ja värejä. Kuvat laadittiin Figma -työkalun avulla. Kuvitteellisista ”kotisivuista” pyrittiin tekemään aidon oloiset ja mielenkiintoiset kotisivut. Kaikki otsikot, tekstit ja linkit on tehty Lorem ipsum -tekseillä, eli mitään tarkoittamattomilla latinankielisillä lauseilla. Kaikki ärsykeissä käytetyt kuvat ovat CC-lisensioituja, vapaaseen kaupalliseen käyttöön soveltuvia kuvia, joita saa käyttää, jakaa ja muokata ja joiden nimeämistä ei edellytetä.

Ärsykkeiden sisältämät saavutettavuusvirheet luotiin siis samanlaisiksi, kuin ne olivat todellisillakin, positiivista huomiota visuaaliselta designiltaan saaneilla Webby ehdolla olleilla verkkosivustoillakin olleet. Esimerkiksi taustan ja tekstin värit valittiin täysin samanlaisiksi, käyttöliittymäelementit pyrittiin suunnittelemaan samankaltaisiksi ja tekstit aseteltiin samankaltaisesti, kuten oikeillakin sivustoilla oli ollut. Ärsykeistä ei kuitenkaan tehty täysin samanlaisia, kuin alkuperäiset, saavutettavuusvirheitä sisältäneet sivut, vaan eri

sivujen väriteemoja ja virheitä sekoitettiin keskenään, jotta ne eivät olisi suoria kopioita todellisilta kotisivuilta.

Näin välttyttiin tarkoituksenmukaisesti liian huonoiksi luoduilta NA-tason ärsykkeiltä. Kotisivukuviin luotuja, todellisilta sivuilta haettuja visuaalisia saavutettavuusvirheitä olivat taustan ja tekstin puutteelliset kontrastitasot, taustan ja käyttöliittymäelementtien puutteelliset kontrastit, tekstikappaleiden liiallinen leveys, liian tiheä rivinvälitys, tekstin tasaus molempiin laitoihin, lomakeikkunoiden puutteelliset nimilaput ja visuaalisesti epäselvät linkit. Linkkien tekstien kuvailevuutta ei tässä yhteydessä tosin voitu korjata, sillä ärsykkeiden linkit olivat Lorem ipsumilla tuotettuja, eivätkä näin ollen tarkoittaneet mitään ymmärrettävää.

Jokaiselle tutkimukseen luoduille kuudelle kotisivukuvulle luotiin myös muokatut visuaalisesti saavutettavat verrokkiversiot (AA). Näin tutkimukseen tuli yhteensä 12 eri kuvaärsykettä. Visuaalisesti saavutettaviin verrokkiversioihin korjattiin ne ominaisuudet ja osa-alueet, joita rikkoivat WCAG 2.1 saavutettavuusohjeita ja jotka tutkija ja automaattiset saavutettavuustestaustyökalut Wave, Firefoxin Inspector, sekä WebAIM Contrast Checker työkalu oli havainneet saavutettavuudeltaan puutteellisiksi alkuperäisillä tarkempaan tarkasteluun päätyneiltä kahdeksalta The Webby Awards ehdolla olleilta sivuilta, ja mitä ominaisuuksia käytettiin myös tutkimukseen luoduissa kuvissa. Muokattuja verrokkiversioita pidettiin riittävän saavutettavina, kun korjaukset vastasivat WCAG 2.1 kriteereiden vähintään AA-tason vaatimuksia. Huomioitavaa siis on, että muokkauksia ei siis tehty aina korkeimman saavutettavuustason, eli AAA-tason mukaiseksi, koska pyrkimyksenä oli, että muokkaukset ovat mahdollisimman lähellä alkuperäistä versiota. Myös WCAG 2.1 ohjeistuksessa on maininta, että AAA-tason täyttämistä ei pidä edellyttää koko verkkosivulle, koska kaikkea sisältöä ei ole mahdollistakaan tehdä aina AAA-kriteerien mukaan (W3C, 2018).

Muokkaukset toteutettiin siis sillä periaatteella, että muokattu versio olisi saavutettava, mutta silti niin lähellä alkuperäistä versiota, kuin mahdollista. Jos esimerkiksi taustan ja tekstin kontrastisuhdetta tuli korjata, pyrittiin korjaukset tekemään mahdollisuuksien mukaan niin, että muutokset tehdään joko vain taustaan, tai tekstiin. Huomioitavaa on kuitenkin, että aina tämä ei ole ollut saavutettavuuden puolesta mahdollista, vaan joissain tilanteissa jouduttiin muokkaamaan hieman sekä tekstiä, että taustaa. Tällöin muokkaukset kuitenkin edelleen pyrittiin pitämään mahdollisimman uskollisina alkuperäisille versioille.

WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden lisäksi on lukuisia suosituksia saavutettavuuden parantamiseksi. Nämä suositukset liittyvät etenkin sisällön saavutettavuuteen. Sisällön saavutettavuuteen vaikuttavia suosituksia ovat muun muassa kursivoinnin välttäminen, riittävän suuri tekstikoko ja selkeän navigointialueen luominen. Sisällön saavutettavuudesta kerrotaan tarkemmin luvussa 2.2.1 Sisällön saavutettavuus. Koska tämän tutkimuksen ärsykkeet olivat vain staattisia kuvia, pyrittiin muokattujen verrokkiversioiden visuaalinen saavutettavuus viemään mahdollisimman pitkälle. Verrokkikuvien muokkauksessa huomioitiin siis myös sisällön saavutettavuuteen vaikuttavia

suosituksia. Joissakin saavutettavuussuosituksissa mainitaan myös serif, eli päätteellisten fonttien välttäminen. Serif fonttien saavutettavuudesta ei ole kuitenkaan selkeää näkemystä. Tämän vuoksi tutkimuksen muokatuissa verrokkiversioissa ei poistettu serif fontteja.

Seuraavaksi esitellään tarkemmin tutkimukseen luotujen kotisivukuvien sisältämät saavutettavuusvirheet ja korjaustoimenpiteet, jotka tehtiin muokattuihin saavutettaviin versioihin.

1. Kotisivu

Ensimmäinen tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on teemaltaan kuvitteellisen ammattiliiton kotisivu, katso kuvio 9. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asettelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta. Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Ylänavigointi on haalea ja kontrastiltaan riittämätön.
- Pääkuvan keskellä oleva alaotsikko erottuu heikosti
- Muualla kotisivulla otsikot ja kappaleet ovat haalealla värillä ja tekstin ja taustan kontrastisuhteet ovat riittämättömät. Pääväritys koostuu vaaleansinisen, turkoosin ja beigen yhdistelmästä. Näiden keskinäinen kontrastisuhde on riittämätön.
- Osa tekstikappaleista on tasattu molempiin reunoihin. Kappaleet ovat paikoin hyvin leveitä. Tekstit on liian tiivisti rivitetty.
- Sivustolla on lomakeikkunat, joiden kautta voi ottaa yhteyttä. Lomakeikkunoille ei ole näkyviä nimilappuja.



KUVIO 9 Ammattiliitto-temaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Manipuloituun verrokkiversioon korjattiin:

- Pääkuvaa tummennettiin osittain, jotta navigoinnin ja alaotsikon kontrastit suhteessa taustaan vastaavat AA tason vaatimuksia.
- Tekstikappaleiden rivivälitys muutettiin 1,5 kertaa fonttikoko. Tekstikappaleita kavennettiin maksimissaan 80 merkin levyisiksi.
- Tekstin ja taustojen kontrastierot kasvatettiin vastaamaan vähintään AA tason vaatimuksia, muuttamalla vaaleansinisen ja turkoosin sävyjä hieman tummemmaksi.
- Kappaletekstit tasattiin joko vasempaan reunaan tai keskitettiin. Molempiin reunoihin tasaus poistettiin.
- Lomakeikkunoihin lisättiin nimilaput.
- Nuoli-kuvakkeet tummennettiin.

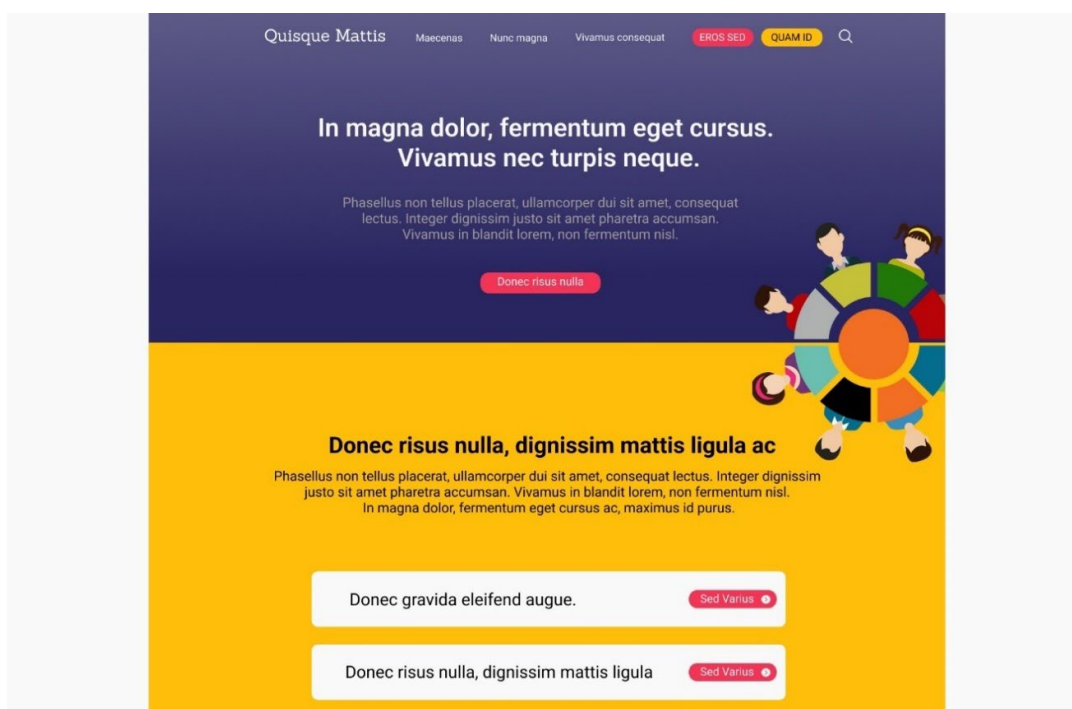
Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 1

2. Kotisivu

Toinen tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on temaltaan kuvitteellisen henkilöstövuokrausyrityksen kotisivu, kuvio 10. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asetelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta.

Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Navigaatiossa ja kaikissa painike-elementeissä on puutteelliset kontrastit.
- Muualla kotisivulla on paljon kontrastipuutteita taustan, tekstin ja painikkeiden kesken. Sivun väritys koostuu keltaisen, pinkin, violetin ja tumman sinisen sävyistä.
- Tekstikappaleet ovat paikoin todella leveitä. Tekstit ovat kaikkialla liian tiivisti rivitetty.



KUVIO 10 Henkilöstövuokraus-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Manipuloituun verrokkiversioon korjattiin:

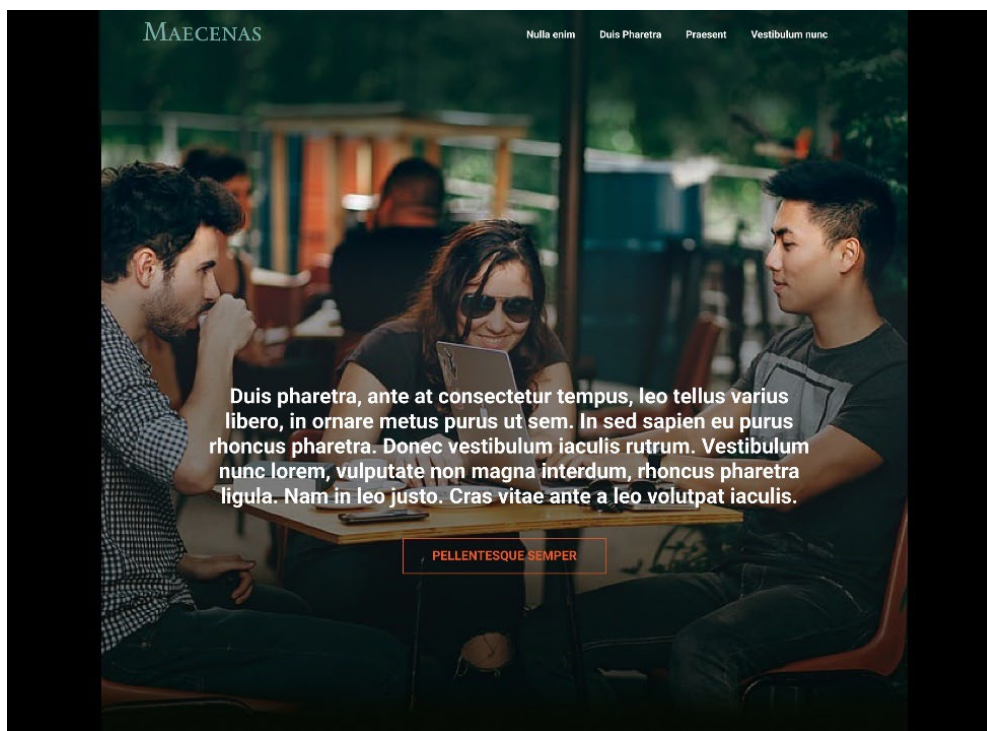
- Vahvennettiin kaikkien painikkeiden taustan ja tekstin kontrasteja sekä painike- elementin värikontrastia suhteessa taustaan AA-tason vaatimusten mukaisesti.
- Muualla kotisivuilla taustan ja tekstin kontrastisuhteita korjattiin vastaamaan AA-tason vaatimuksia.
- Rivivälitykset vaihdettiin 1,5 kertaa fontin kooksi. Tekstikappaleiden leveys muutettiin maksimissaan 80-merkin mittaiseksi.

Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 2

3. Kotisivu

Kolmas tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on teemaltaan kuvitteellisen etätyöskentelyyn välineitä tarjoavan yrityksen kotisivu, kuvio 11. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asettelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta. Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Sivustolla on paljon tekstejä kuvien päällä, jolloin tekstit erottuvat huonosti taustasta.
- Linkit ja painikkeet olivat kontrasteiltaan ja erottuvuudeltaan vaatimattomia.
- Tekstien ja taustan kontrastit olivat paikoin puutteelliset
- Sivun väriyksessä on käytetty paljon turkoosin, oranssin ja hiekan sävyjä. Näiden sävyjen keskinäinen kontrastisuhde on puutteellinen.
- Tekstikappaleet ovat paikoin liian leveitä ja liian tiiviisti rivitetty.



KUVIO 11 Etätyö-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Manipuloituun verrokkiversioon korjattiin:

- Pääkuvan teksti laskettiin alemmas ja kuvan alaosa tummennettiin, jolloin teksti ja painike erottuvat paremmin.
- Kotisivun muut kuvien päälle sijoitetut tekstit korjattiin myös tummentamalla kuvia tekstien taustalla.

- Taustan ja tekstien kontrastit korjattiin vastaamaan vähintään AA tason vaatimuksia.
- Rivivälitykset vaihdettiin 1,5 kertaa fontin kooksi. Tekstikappaleiden leveys muutettiin maksimissaan 80-merkin mittaiseksi.

Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 3

4. Kotisivu

Neljäs tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on teemaltaan kuvitteellisen kameraliikkeen kotisivu, kuvio 12. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asettelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta. Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Pääkuvan tekstien ja taustan kontrastit ovat puutteelliset.
- Muualla kotisivulla tekstejä on sijoitettu paljon kuvien päälle, jolloin luettavuus on hankalaa.
- Tekstien ja taustan kontrastit ovat usein hyvin puutteelliset
- Tekstikappaleet ovat usein tasattu vasempaan ja oikeaan reunaan, kappaleet olivat paikoin kovin leveitä ja rivitetty tiuhasti.
- Alalaidan yhteydenottolomakkeesta puuttuu nimilappu ja lomake-elementti ei ole taustaan nähden kontrastiltaan riittävä.



KUVIO 12 Kameraliike-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Muokattuun versioon korjattiin:

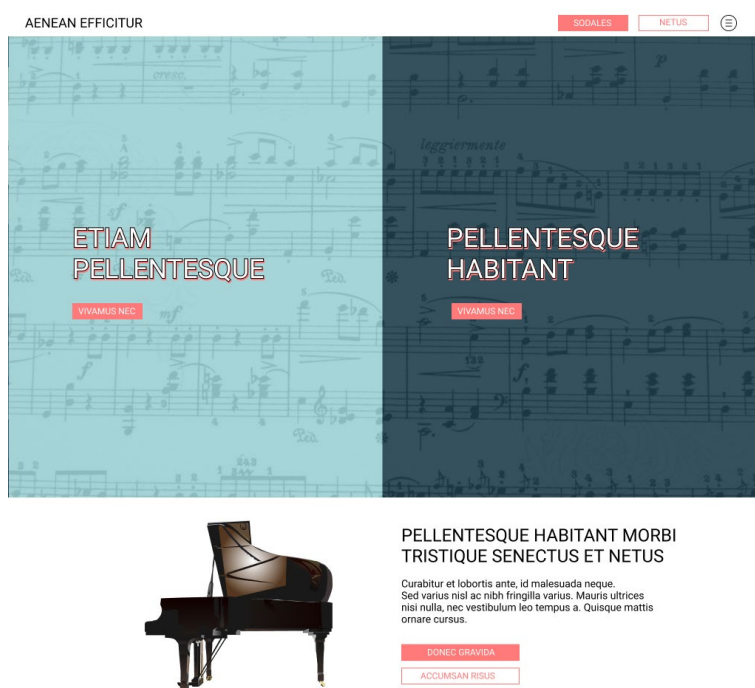
- Pääkuvan otsikoiden kontrastit suhteessa taustaan korjattiin vastaamaan AA-tason vaatimuksia.
 - Navigoinnin taustaa tummennettiin, jotta tekstien kontrastiero olisi riittävä.
 - Tekstikappaleiden ja taustojen kontrastit korjattiin vastaamaan vähintään AA-tasoa, korjaamalla joko taustan sävyä, tai fontin väriä.
 - Kuvien päällä olevien tekstien näkyvyyttä parannettiin tummentamalla kuvia tekstien alta.
 - Tekstikappaleiden molempien laitojen tasaukset poistettiin ja kappaleet kavennettiin maksimissaan 80 merkin mittaisiksi. Riviväli muutettiin 1,5 kertaiseksi.
 - Lomake-ikkunaan lisättiin nimilappu ja lomakeikkunaa korostettiin tummemmilla reunoilla. Alla oleva linkki alleviivattiin.
- Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 4

5. Kotisivu

Viides tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on teemaltaan kuvitteellisen musiikkiopiston kotisivu, kuvio 13. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asettelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen

mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta. Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Pääkuvan tekstit erottuvat huonosti.
- Kaikkien painikkeiden kontrastit ovat puutteelliset.
- Videokuvakkeet erottuva huonosti videoklipin päältä.
- Tekstikappaleiden ja otsikoiden taustan ja tekstin kontrastit ovat paikoin puutteelliset.
- Tekstikappaleet ovat paikoin liian leveitä ja tiuhasti rivitetty.



KUVIO 13 Musiikkiopisto-temaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Muokattuun versioon korjattiin:

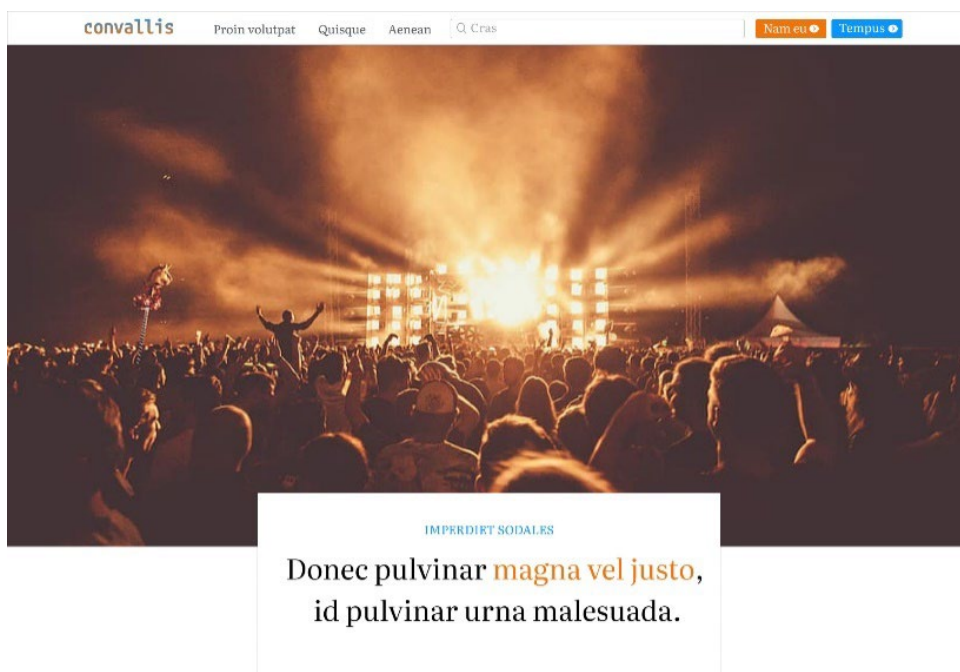
- Pääkuvan otsikon fontin ja korostusten sävyjä muutettiin. Taustalla olevaa kuvaa rauhoitettiin tekstien alta.
- Alkuperäisen version haalean punaiset painikkeet muutettiin tummemman punaiseksi, jotta ne vastaavat AA tason vaatimuksia.
- Kaikki alaotsikot ja tekstien kontrastierot taustaan nähden vahvistettiin vähintään AA tason vaatimuksien mukaisesti.
- Tekstikappaleita kavennettiin maksimissaan 80 merkin levyisiksi ja rivivälitys korjattiin 1,5 kertaiseksi.

Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 5

6. Kotisivu

Kuudes tutkimuksen ei-saavutettava ärsyke on teemaltaan kuvitteellisen musiikkiaiheisen verkkolehden kotisivu, kuvio 14. Luodun sivun inspiraationa ja saavutettavuusvirheiden pohjana on käytetty kahta The Webby Awards 2021 ehdolla ollutta verkkosivua. Sivun elementtien ja tekstin asettelut virheineen mukailevat toisen inspiraationa toimivan sivuston tyyliä. Värimaailma, sekä sen mukanaan tuomat kontrastivirheet ovat puolestaan toiselta valitulta sivulta. Näiden kahden valitun sivun asettelujen ja värien yhdistelmästä syntyneessä kotisivukuvassa korjausta edellyttävät ominaisuudet ovat:

- Ylänavigaation painikkeet ja hakuikkuna eivät erotu riittävästi.
- Hakuikkunassa on suurennuslasi-ikoni ja Search teksti, mutta nämä häviävät, kun ikkunaan lisää tekstiä. Ikkunalla tulisi olla koko ajan näkyvä nimilappu tai ikoni.
- Kotisivulla on käytetty runsaasti tekstejä, joiden kontrastit ovat puutteellisia taustaan nähden.
- Painikkeiden tekstien kontrastit ovat puutteellisia.
- Sivustolla on paljon linkkejä, jotka eivät näytä interaktiivisilta.
- Videokuvakkeet erottuvat heikosti videoklippien päältä.
- Osa tekstikappaleista on liian leveitä. Tekstin seassa olevat linkit erottuvat heikosti.
- Lisäksi sivustolla oli kursivoitu tekstikappale. Kursiivin käyttö ei ole WCAG kriteerien vastaista, mutta saavutettavuussuositukset kannattavat kursivoinnin välttämistä.



KUVIO 14 Musiikkiverkkolehti-teemaisen ei-saavutettavan kotisivun yläosaa.

Muokattuun versioon korjattiin:

- Hakuikkunan reunoja korostettiin ja ikkunan eteen lisättiin suurennuslasi-ikoni.
- Kaikki kotisivun sinisten ja oranssien painikkeiden värejä muutettiin hieman, jotta ne vastaavat AA-tason vaatimuksia.
- Oranssien linkkien väri tummennettiin vastaamaan AA-tason kontrastivaatimuksia. Ne myös alleviivattiin, jotta ne näyttävät enemmän interaktiivisilta elementeiltä.
- Kaikki tekstilinkit alleviivattiin.
- Tekstikappaleiden värejä vahvistettiin.
- Videokuvakkeiden taustat tummennettiin, jotta valkoinen videoikoni erottuu selkeämmin.
- Kursiivit poistettiin.

Alkuperäinen ja saavutettavaksi muokattu versio nähtävillä kokonaan liitteissä, kts LIITE 6

5.5.4 Tutkimusvälineistö

Tutkimus toteutettiin Webropol-kyselytyökalun avulla. Tutkimukseen osallistuneet koehenkilöt käyttivät kuvien tutkimiseen ja kyselyiden vastaamiseen omaa tietokonettaan. Tutkimuksen sai tehdä vain työpöytä- ja kannettavilla tietokoneilla. Pienikokoiset mobiililaitteet, kuten älypuhelimet ja tablettitietokoneet rajattiin käytettävien vastauslaitteiden ulkopuolelle, jotta kuvakaappauskuvat näyttäytyivät riittävän selkeästi. Koehenkilöt vastasivat kyselyyn omassa luonnollisessa ympäristössään heille sopivana ajankohtana. Kyselytutkimuksilla kerätyt aineistot analysoitiin IBM:n SPSS versio 26 avulla.

5.6 Proseduuri

Tutkimuksen aineiston keruu toteutettiin huhtikuussa 2022. Tutkimuskutsussa pyydettiin osallistujia vastaamaan verkkosivujen esteettisiä ominaisuuksia tutkivaan tutkimukseen. Vastaajia pyydettiin vastaamaan kyselyyn vain PC laitteilla, eli pöytä- tai kannettavalla tietokoneella. Tutkimuskutsussa ei mainittu tutkimuksen liittyvän saavutettavuuteen, ettei ärsykkeiden saavutettavuusominaisuuksiin olisi kiinnitetty erityisesti huomiota.

Tutkimuksessa oli neljä eri kyselytoteutusta, joissa jokaisessa oli eri kuvaärsykkeet. Näin ollen tutkimuskutsussa oli myös neljä eri Webropol kyselytutkimuslinkkiä. Osallistujia pyydettiin vastaamaan siihen kyselytutkimukseen, joka oli vastaajan sukunimen ensimmäisen kirjaimen mukaisesti osoitettu. Näin ohjattuna koehenkilöiden vastaukset saatiin jaettu neljän eri kyselytutkimuksen välille kohtuullisen tasaisesti ja satunnaisesti.

Kyselytutkimuksen alussa vastaajaa pyydettiin ilmoittamaan ikä ja sukupuoli (nainen, mies, muu, en halua kertoa). Tämän jälkeen vastaaja siirtyi kyselytutkimuksen seuraavalle sivulle, jossa ensimmäisenä näkyi staattinen ärsyke, eli kuva kotisivulta. Kuvan alapuolella oli VisAWI mittariston väittämät ja jokaiseen väittämään tuli vastata painikkeella kuinka samaa mieltä väittämän kanssa oli. Tämän jälkeen vastaaja siirtyi vielä kahdelle seuraavalle sivulle, joista molemmissa oli vastaavalla tavalla ensin kuvaärsyke ja sen jälkeen vastattiin jälleen mittariston väittämiin.

Ärsykkeet oli jaettu niin, että yhdessä ryhmässä oli kolme eri ärsykettä, osa visuaalisesti saavutettavia ja osa ei-saavutettavia. Toisessa ryhmässä oli vastaavat kuvaärsykkeet, mutta ärsykkeiden saavutettavuus-ei-saavutettavuus luokitus oli päinvastaisessa järjestyksessä, kuin toisessa ryhmässä. Kyselytutkimuksen kuvaärsykkeiden järjestyksiä ei oltu siis tasapainotettu, eikä satunnaistettu, sillä näin saman kotisivuversion ei-saavutettava ja saavutettava versio olivat samassa järjestyksessä eri kyselyissä.

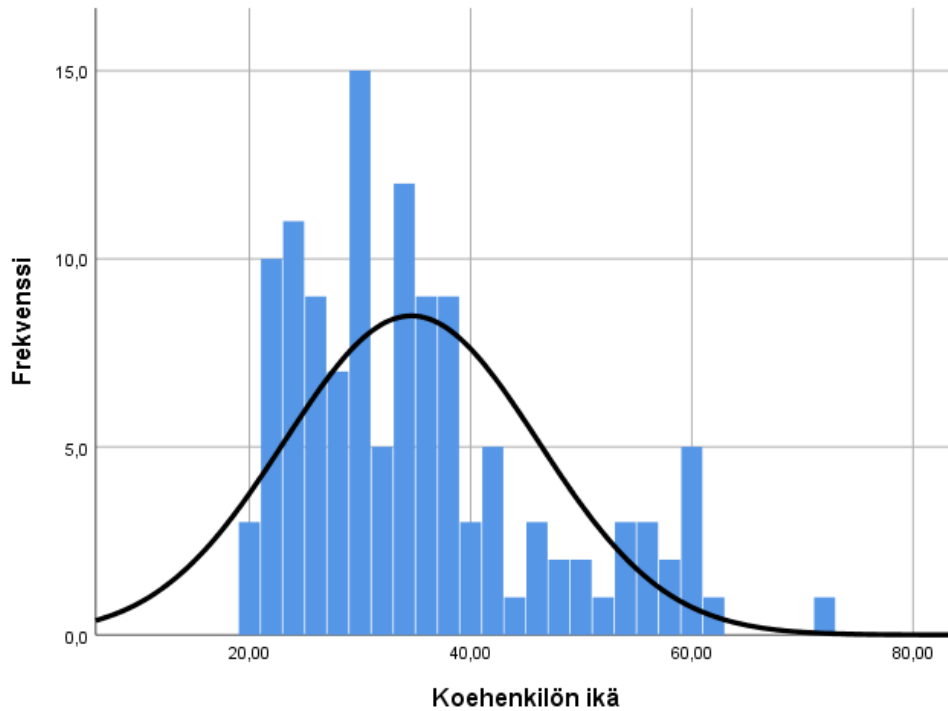
5.7 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui yhteensä 122 koehenkilöä. Kyselyyn vastaaminen ei vaatinut koehenkilöiltä erityisiä taitoja tai tietynlaista kokemusta. Tutkimukseen pystyi osallistumaan kuka tahansa lukutaitoinen, näkevä ja suomenkieltä ymmärtävä henkilö.

Tutkimuskutsuja jaettiin Jyväskylän yliopiston tiedostuskanavilla ja ainejärjestöjen postilistoilla, muutamissa eri työyhteisöissä, eläkeläisten liiton sähköpostilistalla ja sosiaalisessa mediassa.

Pelkästään Jyväskylän yliopiston Informaatioteknologian tiedekunnassa opiskelee noin 2860 opiskelijaa (Jyväskylän yliopisto, 2020). Opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osaston (2019, s. 3) julkaisun mukaan, ylemmän korkeakoulututkimuksen suorittaneiden mediaani-ikä on 28 vuotta. Sosiaalisen median, työyhteisöjen ja eläkeläisten liiton kautta saatiin mukaan kuitenkin myös vanhempia osallistujia, jolloin otanta edustaa paremmin kohdejoukkoa, eli suomalaisia verkkopalveluiden käyttäjiä.

Tutkimuksen koehenkilöiden ($N = 122$) ikä vaihteli 20 ja 71 vuoden välillä ja keski-ikä oli 34.6 vuotta ($SD = 11.47$). Otanta on näin ollen painottunut nuorten aikuisten suuntaan, eikä noudata normaalijakaumaa, kuvio 15. Tutkimukseen osallistui 61 naista, 56 miestä, 3 muun sukupuolista ja 2 ei halunnut kertoa sukupuoltaan.



KUVIO 15 Koehenkilöiden ikäjakauma. Jakauma on painottunut nuoriin aikuisiin.

5.8 Analysointimenetelmät

Tutkimukseen oli laadittu kuvat kuudelta eri kotisivulta ja jokaiselle kotisivukuvalle oli visuaalisesti saavutettavaksi muokattu verrokkiversionsa. Tutkittavia kuvaärsykeitä oli siis yhteensä 12 kappaletta. Jokainen koehenkilö tutki ja arvioi 3 eri kuvaa, joista osa oli ei-saavutettavia ja osa saavutettavia. Tutkimukseen muodostui näin ollen neljä ryhmää, taulukko 1.

| Ryhmä 1 ($N = 31$) | Ryhmä 2 ($N = 30$) | Ryhmä 3 ($N = 31$) | Ryhmä 4 ($N = 30$) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Kotisivu 1 AA | Kotisivu 4 AA | Kotisivu 1 NA | Kotisivu 4 NA |
| → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI |
| Kotisivu 2 NA | Kotisivu 5 NA | Kotisivu 2 AA | Kotisivu 5 AA |
| → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI |
| Kotisivu 3 AA | Kotisivu 6 AA | Kotisivu 3 N | Kotisivu 6 AA |
| → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI | → VisAWI |

TAULUKKO 1 Tutkimuksen ryhmien muodostuminen. Joka ryhmässä oli eri koehenkilöt ja eri ärsykkeet.

Koehenkilöt ($N = 122$) jakautuivat neljän eri ryhmän välille tasaisesti ($N = 31$, $N = 30$, $N = 31$ ja $N = 30$). Kaikkien neljän ryhmän tulokset koottiin samaan aineistoon. Aineistoon merkittiin tutkitut sivut ja dikotominen muuttuja ei-saavutettava (NA)/saavutettava (AA). Aineisto muotoiltiin matriisiin niin, että yhden koehenkilön vastaukset oli jaettu kolmelle eri riville, jolloin yhden

vastaajan yhtä ärsykettä koskevat VisAWI mittariston vastaukset olivat aina omalla rivillään.

Koska sukupuolijakaumassa muu ja en halua kertoa vastaukset jäivät hyvin vähäisiksi (5kpl), koodattiin aineiston sukupuolimuuuttuja dikotomiseksi nainen ja mies. Näiden ulkopuolelle jääneet arvot jätettiin matriisissa tyhjiksi, jolloin mahdollisesti sukupuolesta johtuvia VisAWI mittaristolla havaittuja eroja tarkasteltiin vain dikotomisten muuttujien kesken.

Tutkimuksen aineistosta tarkasteltiin riippumattoman muuttujan vaikutuksia koettuun esteettiseen miellyttävyyteen. Riippumattomalla muuttujalla tarkoitetaan muuttujaa, jolla selitetään riippuvan muuttujan vaihtelua (Tähtinen, Laakkonen, Broberg & Tähtinen, 2020, s. 17). Tässä tapauksessa riippumattomalla muuttujalla tarkoitetaan saavutettavuutta, joka on dikotominen muuttuja (NA/AA), millä selitettiin riippuvan muuttujan, eli visuaalisen estetiikan summamuuttujien vaihtelua. Näin pystyttiin tutkimaan VisAWI-mittaristolla saatujen visuaalisen estetiikan summamuuttujien keskiarvojen eroja dikotomisten NA ja AA muuttujien välillä.

Riippuva muuttuja visuaalinen estetiikka on järjestysasteikollinen muuttuja (7-portainen Likert), mutta Tähtisen ym. (2020, s. 32) mukaan Likert-asteikolliset muuttujat tulkitaan usein välimatka-asteikollisiksi muuttujiksi. Tähtinen (2020, s. 34) tarkentaa, että esimerkiksi mielipiteitä viisiasteikkoisen väittämän avulla kysyvä Likert, täyttää välimatka-asteikolle asetetut kriteerit. Tällöin on suositeltavaa käyttää epäparametrisia testausmenetelmiä. Näin olleen VisAWI mittaristolla saadut tulokset merkittiin aineistoon välimatka-asteikollisiksi arvoiksi. Muuttujat käännettiin VisAWI manuaalin ohjeiden mukaisesti samansuuntaisiksi (Moshagen & Thielsch, 2010).

5.8.1 Monitasomalli

Koska koeastelema oli rakennettu niin, että yksi koehenkilö tutki kolme kuvaa 12:sta kotisivuja esittävästä kuvista, tuli tutkimukseen neljä eri ryhmää. Ryhmien välillä oli siis eri koehenkilöt ja eri tutkittavat kuvat kotisivuilta. Aineiston analysointimenetelmäksi valittiin monitasomalli, koska oli oletettavaa, että vastaajien esteettisissä kokemuksissa olisi paljon yksilöiden välistä vaihtelua. Lisäksi ryhmäkoot olivat melko pieniä. Monitasomallin avulla voitiin kontrolloida tilastollisessa analyysissä näitä yksilöllisiä vaihteluita asettamalla vastaaja malliin satunnaistekijäksi.

Ellosen & Kaakisen (n.d.) mukaan monitasoiset analyysimallit sisältävät yksilö- ja ryhmätason vaikutuksia ja niiden analysoinnin lähtökohtana pidetään tutkittavan ilmiön hierarkista rakennetta. Hierarkkiseen aineistoon kuuluu se, että aineisto muistuttaa toisiaan, tässä tapauksessa siis saman ryhmän sisällä tutkittavat sivut olivat samoja. Hierarkkisuuteen kuuluu myös tietynlainen pesiytyvyys. Tässä tapauksessa VisAWI -mittaristolla saadun visuaalisen estetiikan tulokset olivat pesiytyneet tutkittaviin kotisivuihin ja vastaajaan.

Monitasomalli ottaa huomioon havaintojen riippuvuuden ryhmittäin, eli aineiston klusteroitumisen, ja mahdollistaa eritasoisten selittäjien käyttämisen (Ellonen & Kaakinen, n.d.). Tässä tutkimuksessa monitasomallia käyttämällä

voitiin siis tutkia miten vastaaja ja dikotominen muuttuja saavutettavuus vaikuttivat summamuuttujien arvoihin, eli siihen miten esteettisesti miellyttävänä kotisivuja pidettiin. Ellosen ja Kaakisen (n.d.) mukaan monitasomalleilla voidaan tutkia kiinteitä ja satunnaisia vaikutuksia. Kiinteällä vaikutuksella tarkoitetaan, että yhteys on samanlainen kaikissa ryhmissä, satunnaisuudella tarkoitetaan taas sitä, että satunnaisena pidettävä estimaatti voi vaihdella vastaajien kesken (Ellonen & Kaakinen, n.d.).

Tässä tutkimuksessa satunnaistettiin vastaaja, koska koehenkilöt olivat jokaisessa ryhmässä erit ja tilastollisessa analyysissä haluttiin kontrolloida näitä yksilöllisiä vaihteluja. Dikotominen muuttuja saavutettavuus oli kiinteä muuttuja. Ärsykkeiden, eli tutkittujen kotisivujen satunnaistamista myös testattiin, mutta koska yksittäisen ärsykkeen on arvioinut ryhmän sisällä samat vastaajat, tulee muuttujasta redundantti vastaajan kanssa, eikä kotisivun satunnaistaminen näin ollen tuonut lisäarvoa malliin. Tätä ilmiötä olisi voinut mahdollisesti estää satunnaistamalla kotisivujen esitysjärjestystä ryhmien kesken, mutta tällöin ryhmiä olisi tullut tätäkin enemmän ja koehenkilöitä olisi myös tarvittu selkeästi enemmän.

Monitasomallin käytölle on omat edellytyksensä, joiden täytyminen tuli ensin varmistaa. Ensimmäisenä edellytyksenä voidaan pitää ryhmien satunnaisuutta, eli tässä tapauksessa sitä, että yksittäinen koehenkilö on satunnainen otos verkkopalveluiden käyttäjistä. Tutkimuksen koehenkilöt ovat osallistuneet tutkimukseen vapaaehtoisesti, eikä heille ole maksettu osallistumisesta palkkiota. Tutkimuskutsuja on myös jaettu mahdollisimman laajalle joukolle, jotta otos olisi mahdollisimman edustava.

Toinen edellytys on, että yksittäisten havaintojen ja ryhmien välillä tulee olla sisäkorrelaatiota, eli yksittäisen vastaajan vastaukset korreloivat keskenään. Tämä tarkastettiin nollamallin avulla, eli tutkimalla kuinka yksittäisen koehenkilön antamat pisteet korreloivat kaikkien kolmen vastatun VisAWI mittaristojen kokonaistulosten kesken. Tässä tapauksessa siis sisäkorrelaatio kertoo, kuinka paljon riippuva muuttuja Visuaalinen estetiikka on selitettävissä koehenkilöiden välisellä vaihtelulla. Sisäkorrelaatiot laskettiin jakamalla nollamallin SPSS-ohjelman antama intercept arvo interceptin ja residual varance arvojen summalla. Kaikkien summamuuttujien kohdalta löytyi sisäkorrelaatiota, joten tältäkin osin monitasomallin käyttäminen oli perusteltua.

Kolmas edellytys monitasomallille on riittävä otoskoko. Richter (2006) esittelee artikkelissaan 30/30 peukalosäännön hierarkkisille lineaarisille malleille. Tämän peukalosäännön mukaan riittävänä otoksena voidaan pitää, jos 1. tason havaintoja, eli tässä tapauksessa vastaajia on vähintään 30 ja 2. tason havaintoja, eli mittauksia on myös vähintään 30 kpl (Richter, 2006). Tässä tapauksessa edellytys myös täyttyy, sillä koehenkilöiden määrä oli 122 kpl ja koehenkilöiden määrä oli jakautunut tasaisesti neljän ryhmän välille niin, että joka ryhmässä vastaajia oli 30 tai 31 kpl (ryhmä 1 $N = 31$, ryhmä 2 $N = 30$, ryhmä 3 $N = 31$, ryhmä 4 $N = 30$). Yksittäinen koehenkilö vastasi 51 VisAWI väittämään.

6 TULOKSET

Tutkimuksen tuloksia käsittelevä luku alkaa aineistoa havainnollistavalla kuvailevalla tilastoanalyysillä. Tämän jälkeen monitasomallin avulla tarkastellaan saavutettavuuden vaikutuksia esteettiseen miellyttävyyteen. Seuraavassa osiossa paneudutaan tutkimuksen ärsykeparien tilastollisiin eroihin ja osion viimeisessä luvussa tuodaan vielä tulokset yhteen.

6.1 Kuvaileva tilastoanalyysi

Tässä osiossa havainnollistetaan riippuvan muuttujan saavutettavuuden vaikutuksia summamuuttujiin. Tutkimuksen koehenkilöiden määrä oli 122 ja määrä oli jakautunut tasaisesti neljän ryhmän välille (ryhmä 1 $N = 31$, ryhmä 2 $N = 30$, ryhmä 3 $N = 31$, ryhmä 4 $N = 30$). Jokaisen ryhmän VisAWI -mittaristolla saadut tulokset yhdistettiin viideksi eri summamuuttujaksi, jotka jaettiin vielä ei-saavutettaviksi (NA) ja saavutettaviksi (AA). Summamuuttujat muodostettiin VisAWI manuaalissa (Moshagen & Thielsch, 2010) annettujen väittämien mukaisesti. Ennen summamuuttujien rakentamista, tarkasteltiin summamuuttujien reliabiliteettiä, eli niiden konsistenssia. Reliabiliteetti kertoo mittariston toimintavarmuudesta. Tutkimuksen toteutusvaiheessa oli pudonnut yksi VisAWI-mittariston 18:sta väittämästä pois. Tästä syystä väittäjä ”Sommitelu vaikuttaa hajanaiselta”, jätettiin pois summamuuttajista Yksinkertaisuus ja koko kyselyn kattavasta kokonaisarvosta Visuaalinen estetiikka summamuuttujasta.

Kaikkien ryhmien AA ja NA kotisivujen saamista VisAWI tuloksista muodostetaan summamuuttujat Yksinkertaisuus, Moninaisuus, Värikkyys ja Suunnittelun laadukkuus, sekä kaikki neljä edeltävää osiota yhdistävä summamuuttuja Visuaalinen estetiikka. Tämän jälkeen kaikkien summamuuttujien reliabiliteettiä tarkastettiin Chronbachin alfan avulla jakamalla tuloksien ei-saavutettavien (NA) ja saavutettavien (AA) aineistot erillisiksi summamuuttujiksi. Tähtisen ja kollegoiden (2020, s. 86) mukaan hyväksyttävänä

alfa arvona mittarille pidetään vähintään .700 arvoa. Mittarin muuttujat ovat keskenään sitä yhdenmukaisempia, mitä lähempänä alfa arvo on ykköstä (Tähtinen ym., 2020, s. 87). Kaikki tutkimusaineiston pohjalta muodostetut summamuuttujat ovat reliabiliteetiltaan erittäin hyviä. Myös Yksinkertaisuus summamuuttuja oli hyvin reliabeli (NA $\alpha = .845$ ja AA $\alpha = .804$), vaikka yksi väittämä jouduttiin jättämään siitä pois. Summamuuttujien väittämät, nimet ja niiden Chronbachin alfa arvot on esitetty taulukossa 2.

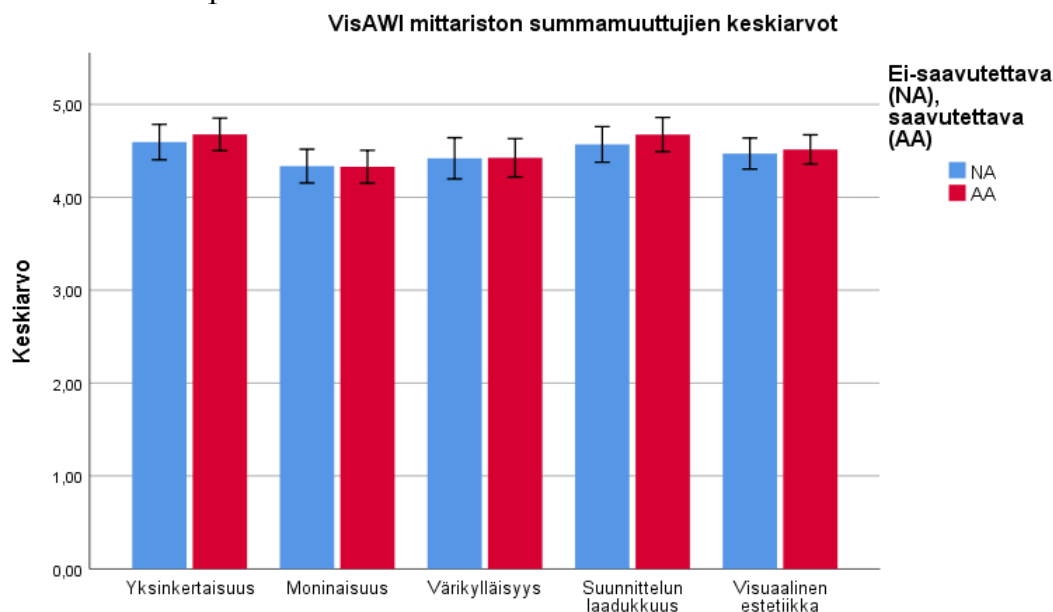
| Väittämät | Summamuuttuja | Chronbachin Alfa |
|--|----------------------------|------------------|
| Sommittelu vaikuttaa liian tiiviiltä, Sommittelu on helppo ymmärtää, | Yksinkertaisuus NA | $\alpha = .845$ |
| Kaikki sopii yhteen tällä sivustolla, Sommittelu on hyvin jäsenneily | Yksinkertaisuus AA | $\alpha = .804$ |
| Sommittelu on miellyttävän monipuolista, Ulkoasu on luova, | Moninaisuus NA | $\alpha = .880$ |
| Ulkoasu ei vaikuta inspiroivalta, Sommittelu näyttää dynaamiselta, Ulkoasu vaikuttaa tylsältä | Moninaisuus AA | $\alpha = .866$ |
| Värisommittelu näyttää miellyttävältä, Värit eivät sovi yhteen, | Värikylläisyys NA | $\alpha = .918$ |
| Väriarvalinta on epäonnistunut, Värit ovat houkuttelevia | Värikylläisyys AA | $\alpha = .893$ |
| Ulkoasu näyttää ammattimaisesti suunnitellulta, | Suunnittelun laadukkuus NA | $\alpha = .886$ |
| Ulkoasu ei vaikuta ajan tasalla olevalta, Ulkoasu on suunniteltu huolellisesti, Sivuston suunnittelusta puuttuu idea | Suunnittelun laadukkuus AA | $\alpha = .866$ |
| Kaikki neljä edeltävää osiota kokoava summamuuttuja | Visuaalinen estetiikka NA | $\alpha = .944$ |
| | Visuaalinen estetiikka AA | $\alpha = .937$ |

TAULUKKO 2 Summamuuttujien reliabiliteettien tarkastelu. Kaikkien summamuuttujien konsistenssi on hyvä/erinomainen.

6.1.1 Summamuuttujien keskeiset tulokset

Tuloksia havainnollistettiin VisAWI mittariston väittämien pohjalta muodotettujen summamuuttujien tuloksilla. Kaikkien neljän osasummamuuttujan, sekä nämä neljä osasummamuuttujaa yhdistävä summamuuttuja Visuaalinen estetiikka, keskiarvoja havainnollistettiin parittaisella summamuuttujien vertailulla, kun tutkittiin riippuvan muuttujan saavutettavuuden vaikutuksia tuloksiin. Kuviossa 16 on neljä summamuuttujaa; Yksinkertaisuus, Moninaisuus, Värikylläisyys ja Suunnittelun laadukkuus. Lisäksi viidentenä on VisAWI mittariston kaikkien väittämien mukaan laskettu yleinen keskiarvosummamuuttuja Visuaalinen estetiikka. Punainen pylväs kuvaa saavutettavien (AA) kotisivuversioiden ja sininen ei-saavutettavien (NA) kotisivuversioiden tuloksien pohjalta muodostettujen summamuuttujien keskiarvoja. Summamuuttujat ovat siis muodostettu 7-portaisen Likert

väittämien pohjalta, niin, että korkeampi arvo kuvaa positiivisempaa tai samanmielisempää kokemusta aiheesta.



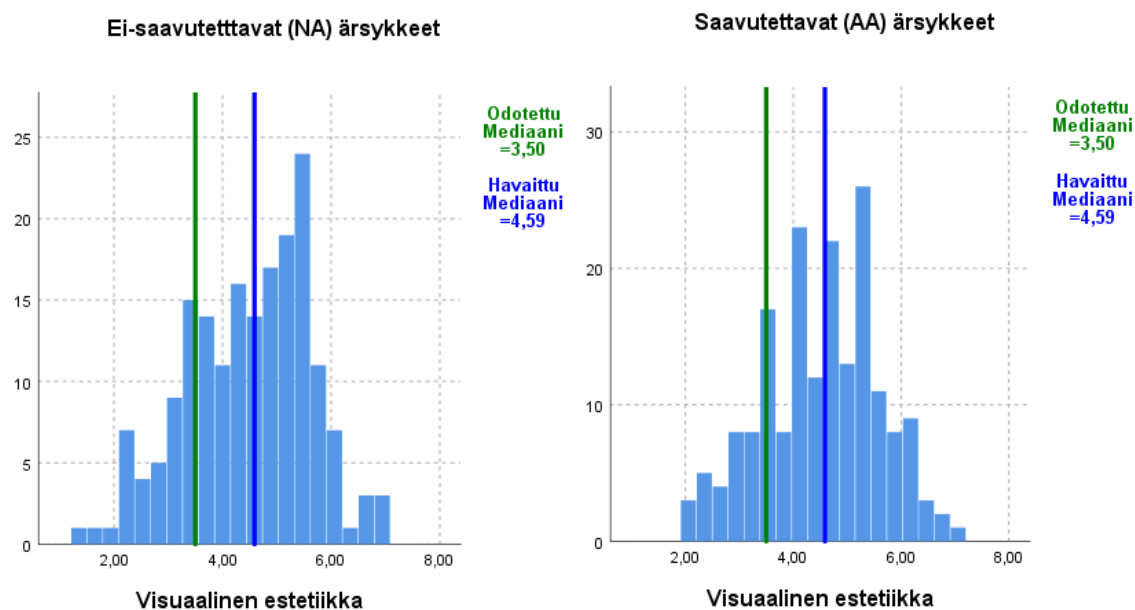
KUVIO 16 Summamuuttujien saamat keskiarvot ja 95 %:n luottamusvälit ei-saavutettava/saavutettava jaottelulla.

Kuten kuviosta 16 nähdään, kaikkien summamuuttujien keskiarvot ovat ei-saavutettava-saavutettava parien välillä keskenään hyvin samanlaiset. Parien keskinäisten summamuuttujien tulosten välinen samankaltaisuus voidaan havaita myös 95 % luottamusvälien päällekkäisyydellä. Selkeää eroa koetussa visuaalisessa miellyttävyudessa ei siis tule esiin saavutettavien ja ei-saavutettavien summamuuttujien välillä. Näiden keskinäisiä eroja ja niihin vaikuttavia tekijöitä analysoidaan vielä tarkemmin monitasomallin avulla luvussa 6.2. Jokaisen summamuuttujan keskiarvot, keskihajonta ja virhemarginaalit ovat lueteltuna taulukossa 3.

| Summamuuttuja | Keskiarvo | Keskihajonta | 95 % luottamusväli |
|----------------------------|-----------|--------------|--------------------|
| Yksinkertaisuus NA | 4.594 | 1.306 | 4.403–4.784 |
| Yksinkertaisuus AA | 4.677 | 1.197 | 4.502–4.852 |
| Moninaisuus NA | 4.335 | 1.246 | 4.153–4.517 |
| Moninaisuus AA | 4.329 | 1.212 | 4.152–4.505 |
| Värikylläisyys NA | 4.419 | 1.521 | 4.197–4.641 |
| Värikylläisyys AA | 4.424 | 1.415 | 4.218–4.631 |
| Suunnittelun laadukkuus NA | 4.569 | 1.313 | 4.378–4.761 |
| Suunnittelun laadukkuus AA | 4.676 | 1.260 | 4.492–4.860 |
| Visuaalinen estetiikka NA | 4.471 | 1.146 | 4.304–4.638 |
| Visuaalinen estetiikka AA | 4.515 | 1.081 | 4.357–4.672 |

TAULUKKO 3 Summamuuttujien keskiarvot ja keskihajonnat.

Tutkimuksen ärsykkeinä toimineet kotisivut saivat myös yleisesti melko korkeita arviota niiden esteettisestä miellyttävyydestä. Sivujen visuaalista miellyttävyyttä arvioitiin siis 7-portaisen Likert asteikon avulla, niin että pienin arvo kuvaa suurinta erimielisyyttä ja negatiivista kokemusta ja vastaavasti suurin arvo kuvaa suurinta samanmielisyyttä ja positiivisinta kokemusta sivuston estetiikasta. Näin odotettuna jakajana mittarille voidaan pitää arvoa 3.5. Summamuuttujien saamia mediaaniarvoja verrattiin vielä tähän odotettuun jakajaan One-Sample Wilcoxon testin avulla. Kaikkien ei-saavutettavien (NA) ja saavutettavien (AA) summamuuttujien mediaaniarvot olivat merkitsevästi ($p < .001$) korkeampia kuin odotettu 3.5 mediaani arvo. Kuviosta 17 nähdään vierekkäin VisAWI mittariston kokonaisarvon antavien Visuaalinen estetiikka summamuuttujien jakaumat ei-saavutettavien ja saavutettavien ärsykkeiden saamista mediaaniarvoista. Vihreä viiva kuvaa 7-portaisen mittarin odotettua mediaaniarvoa 3.5. Sininen viiva kuvaa NA ja AA ärsykkeiden pohjalta koostettujen Visuaalinen estetiikka summamuuttujien mediaaniarvoja, jotka olivat molemmilla 4.59.



KUVIO 17 NA ja AA Visuaalinen estetiikka summamuuttujien mediaanit ja VisAWI mittariston odotettu mediaani.

6.2 Esteettiseen miellyttävyyteen vaikuttavat tekijät

Tutkimuksessa käytetty koeastelema oli rakennettu niin, että yksi koehenkilö tutki 3 kuvaa yhteensä 12:sta kotisivua esittävistä kuvista. Näin tutkimukseen ($N = 122$) muodostui neljä eri ryhmää. Asetelma oli between-subject, eli ryhmien välillä on eri koehenkilöt ja eri tutkittavat kuvat kotisivuilta.

Syntyneitä aineistoa analysoitiin monitasomallilla, minkä avulla voitiin tutkia miten vastaaja ja dikotominen muuttuja saavutettavuus vaikutti summamuuttujiin, eli siihen kuinka esteettisesti miellyttävänä erilaisia kotisivuja pidettiin. Lisäksi malliin lisättiin moderaattorit ikä ja sukupuoli, sillä haluttiin tutkia, moderoiko nämä tekijät selittävän ja selitettävän muuttujan välistä suhdetta. Näillä moderaattoreilla olisi mahdollisesti voitu löytää eri sukupuolten välisten koetun estetiikan eroja ja havaittu myös oliko iällä vaikutusta kotisivujenvisuaalisen estetiikan kokemiseen.

6.2.1 Visuaalinen estetiikka

Ensimmäisenä tutkittiin VisAWI mittariston kaikki neljä osasummamuuttujaa yhdistävän Visuaalinen estetiikka summamuuttuja tuloksia. Mallissa satunnaistettiin vastaaja ja kiinteiksi riippumattomiksi muuttujiksi lisättiin saavutettavuus (NA/AA). Lisäksi malliin lisättiin vastaajan sukupuoli ja ikä.

Monitasomallin sisäkorrelaatioksi (ICC) saatiin 0.187, eli yksilöllinen vaihtelu selittää VisAWI mittariston neljä osiota kokoavasta Visuaalisen estetiikka summamuuttujan selittämättömästä vaihtelusta 18.7 %. Monitasomallista havaitaan, että millään riippumattomalla muuttujalla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Visuaalinen estetiikka summamuuttujan keskiarvoihin. Visuaalisesti ei-saavutettavat ja saavutettavat kotisivut saivat keskenään hyvin samankaltaiset keskiarvotulokset, eikä ero ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .906$). Myöskään sukupuolella ($p = .876$), tai iällä ($p = .419$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta VisAWI mittaristolla saatuihin kokonaispisteisiin.

Taulukosta 4 nähdään vielä riippumattomien muuttujien ei-tilastollisesti merkitsevät vaikutukset Visuaalinen estetiikka summamuuttujan pisteiden keskiarvoon, keskivirheeseen ja luottamusväliin. Mallin jäännöstarkasteluja ei raportoida, sillä millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta summamuuttujan pisteisiin.

Visuaalinen estetiikka

| Kiinteä muuttuja | Estimaatti | Keskivirhe | p | 95 % luottamusväli |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------------------|
| Intercept | 4.673 | .244 | <.001 | 4.189-5.157 |
| NA | .012 | .109 | .906 | -.201 -.227 |
| AA | 0* | 0* | | |
| Sp, nainen | .021 | .138 | .876 | -.253-.296 |
| Sp, mies | 0* | 0* | | |
| Ikä | -.004 | .006 | .419 | -.016-.007 |
| Mallin hyvyys (model fit) | 1068.440 | | | |
| Sisäkorrelaatio (ICC) | 18.7 % | | | |

*Nollataso, johon muiden riippumattomien muuttujien vaikutuksia verrattiin.

TAULUKKO 4 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Visuaalinen estetiikka summamuuttujan pisteisiin.

Seuraavaksi raportoidaan vielä erikseen jokaisen osasummamuuttujan monitasomallilla saadut tulokset.

6.2.2 Yksinkertaisuus

Toisena tutkittiin VisAWI-mittaristolla muodostetun Yksinkertaisuus osasummamuuttujan tuloksia, kun jälleen satunnaistettiin vastaaja ja kiinteiksi riippumattomiksi muuttujiksi lisättiin saavutettavuus (NA/AA), sukupuoli ja ikä.

Monitasomallin sisäkorrelaatioksi (ICC) saatiin 0.186, eli yksilöllinen vaihtelu selittää Yksinkertaisuus summamuuttujan tuloksien vaihtelusta 18.6 %. Monitasomallista havaitaan, että millään riippumattomalla muuttujalla ei ole merkitsevää vaikutusta Yksinkertaisuus summamuuttujan pisteisiin. Visuaalisesti ei-saavutettavat ja saavutettavat kotisivut saivat keskenään hyvin samankaltaiset keskiarvotulokset, eikä ero ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .732$). Myöskään sukupuoli ($p = .471$), tai iällä ($p = .142$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta VisAWI mittariston yksinkertaisuutta ja asettelun selkeyttä mittaaviin väittämiin.

Taulukosta 5 nähdään vielä riippumattomien muuttujien vaikutukset Yksinkertaisuus summamuuttujan pisteiden keskiarvoon, keskivirheeseen ja luottamusväliin. Mallin jäännöstarkasteluja ei raportoida, sillä millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta summamuuttujan pisteisiin.

Yksinkertaisuus

| Kiinteä muuttuja | Estimaatti | Keskivirhe | p | 95 % luottamusväli |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------------------|
| Intercept | 5.089 | .273 | <.001 | 4.547–5.630 |
| NA | -.041 | .122 | .732 | -.282 -.198 |
| AA | 0* | 0* | | |
| Sp, nainen | -.112 | .155 | .471 | -.420-.195 |
| Sp, mies | 0* | 0* | | |
| Ikä | -.009 | .006 | .142 | -.023 -.003 |
| Mallin hyvyys (model fit) | 1146.775 | | | |
| Sisäkorrelaatio (ICC) | 18.6 % | | | |

*Nollataso, johon muiden riippumattomien muuttujien vaikutuksia verrattiin.

TAULUKKO 5 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Yksinkertaisuus summamuuttujan pisteisiin.

6.2.3 Moninaisuus

Kolmantena tutkittiin VisAWI-mittaristosta muodostetun Moninaisuus osasummamuuttujan tuloksia, kun jälleen satunnaistettiin vastaaja ja kiinteiksi riippumattomiksi muuttujiksi lisättiin saavutettavuus (NA/AA), sukupuoli ja ikä.

Monitasomallin sisäkorrelaatioksi (ICC) saatiin 0.230, eli yksilöllinen vaihtelu selittää Moninaisuus summamuuttujan tuloksien vaihtelusta 23.0 %. Monitasomallista havaitaan, että millään riippumattomalla muuttujalla ei ole merkitsevää vaikutusta Moninaisuus summamuuttujan pisteisiin. Visuaalisesti ei-saavutettavat ja saavutettavat kotisivut saivat keskenään hyvin samankaltaiset keskiarvotulokset, eikä ero ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .538$). Myöskään sukupuolella ($p = .262$), tai iällä ($p = .766$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta VisAWI mittariston asettelun monipuolisuutta ja luovuutta mittaaviin väittämiin.

Taulukosta 6 nähdään vielä riippumattomien muuttujien vaikutukset Moninaisuus summamuuttujan pisteiden keskiarvoon, keskivirheeseen ja luottamusväliin. Mallin jäännöstarkasteluja ei raportoida, sillä millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta summamuuttujan pisteisiin.

Moninaisuus

| Kiinteä muuttuja | Estimaatti | Keskivirhe | p | 95 % luottamusväli |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------------------|
| Intercept | 4.304 | .276 | <.001 | 3.757–4.850 |
| NA | .072 | .117 | .538 | -.158-.302 |
| AA | 0* | 0* | | |
| Sp, nainen | .177 | .157 | .262 | -.134-.489 |
| Sp, mies | 0* | 0* | | |
| Ikä | -.002 | .006 | .766 | -.015-.011 |
| Mallin hyvyys (model fit) | 1128.277 | | | |
| Sisäkorrelaatio (ICC) | 23.0 % | | | |

*Nollataso, johon muiden riippumattomien muuttujien vaikutuksia verrattiin.

TAULUKKO 6 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Moninaisuus summamuuttujan pisteisiin.

6.2.4 Värikylläisyys

Neljäntenä tutkittiin VisAWI-mittaristosta muodostetun Värikylläisyys osasummamuuttujan tuloksia, kun jälleen satunnaistettiin vastaaja ja kiinteiksi riippumattomiksi muuttujiksi lisättiin saavutettavuus (NA/AA), sukupuoli ja ikä.

Monitasomallin sisäkorrelaatioksi (ICC) saatiin 0.035, eli yksilöllinen vaihtelu selittää Värikylläisyys summamuuttujan tuloksien vaihtelusta 3.5 %.

Alhaista sisäkorrelaatiota selittänee koehenkilöiden suurempi yksimielisyys sivustojen värimaailmasta. Monitasomallista havaitaan, että millään riippumattomalla muuttujalla ei ole merkitsevää vaikutusta Värikylläisyys summamuuttujan pisteisiin. Visuaalisesti ei-saavutettavat ja saavutettavat kotisivut saivat keskenään hyvin samankaltaiset keskiarvo tulokset, eikä ero ollut tilastollisesti merkitsevää ($p = .876$). Myöskään sukupuoliella ($p = .714$), tai iällä ($p = .663$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta VisAWI mittariston sivuston värimaailman miellyttävyyttä mittaaviin väittämiin.

Taulukosta 7 nähdään vielä riippumattomien muuttujien vaikutukset värikylläisyys summamuuttujan pisteiden keskiarvoon, keskivirheeseen ja luottamusväliin. Mallin jäännöstarkasteluja ei raportoida, sillä millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta summamuuttujan pisteisiin.

Värikylläisyys

| Kiinteä muuttuja | Estimaatti | Keskivirhe | p | 95 % luottamusväli |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------------------|
| Intercept | 4.564 | .292 | <.001 | 3.985–5.142 |
| NA | .024 | .115 | .876 | -.282 -.331 |
| AA | 0* | 0* | | |
| Sp, nainen | -.060 | .163 | .714 | -.384 -.264 |
| Sp, mies | 0* | 0* | | |
| Ikä | -.003 | .007 | .663 | -.017 -.010 |
| Mallin hyvyys (model fit) | 1280.774 | | | |
| Sisäkorrelaatio (ICC) | 3.5 % | | | |

*Nollataso, johon muiden riippumattomien muuttujien vaikutuksia verrattiin.

TAULUKKO 7 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Värikylläisyys summamuuttujan pisteisiin.

6.2.5 Suunnittelun laadukkuus

Viidentenä tutkittiin VisAWI-mittaristosta muodostetun Suunnittelun laadukkuus osasummamuuttujan tuloksia, kun jälleen satunnaistettiin vastaaja ja kiinteiksi riippumattomiksi muuttujiksi lisättiin saavutettavuus (NA/AA), sukupuoli ja ikä.

Monitasomallin sisäkorrelaatioksi (ICC) saatiin 0.181, eli yksilöllinen vaihtelu selittää Moninaisuus summamuuttujan tuloksien vaihtelusta 18.1 %. Monitasomallista havaitaan, että millään riippumattomalla muuttujalla ei ole merkitsevää vaikutusta Suunnittelun laadukkuus summamuuttujan pisteisiin. Visuaalisesti ei-saavutettavat ja saavutettavat kotisivut saivat keskenään hyvin samankaltaiset keskiarvo tulokset, eikä ero ollut tilastollisesti merkitsevää ($p = .820$). Myöskään sukupuoliella ($p = .788$), tai iällä ($p = .455$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta VisAWI mittariston suunnittelun ammattimaisuutta, laadukkuutta ja huolellisuutta mittaaviin väittämiin.

Taulukosta 8 nähdään vielä riippumattomien muuttujien vaikutukset Suunnittelun laadukkuus summamuuttujan pisteiden keskiarvoon, keskivirheeseen ja luottamusväliin. Mallin jäännöstarkasteluja ei raportoida, sillä millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta summamuuttujan pisteisiin.

Suunnittelun laadukkuus

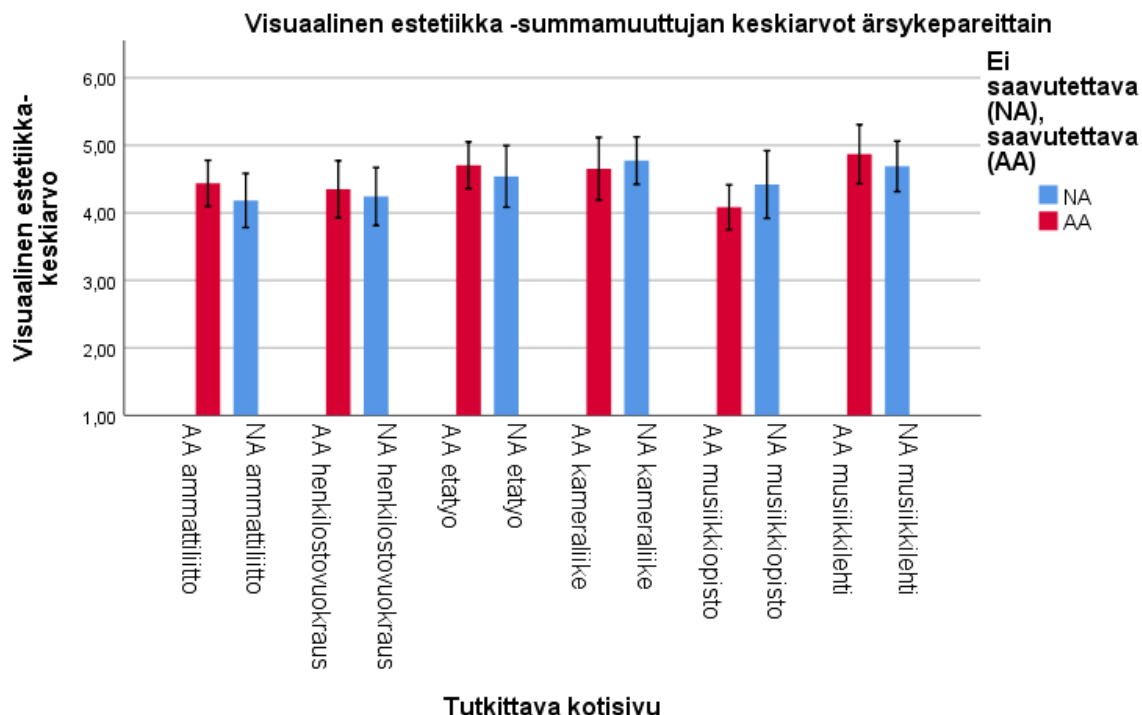
| Kiinteä muuttuja | Estimaatti | Keskivirhe | <i>p</i> | 95 % luottamusväli |
|---------------------------|------------|------------|----------|--------------------|
| Intercept | 4.836 | .279 | <.001 | 4.283–5.388 |
| NA | -.028 | .125 | .820 | -.275 -.218 |
| AA | 0* | 0* | | |
| Sp, nainen | .042 | .158 | .788 | -.271-.356 |
| Sp, mies | 0* | 0* | | |
| Ikä | -.005 | .006 | .455 | -.018 -.008 |
| Mallin hyvyys (model fit) | 1163.411 | | | |
| Sisäkorrelaatio (ICC) | 18.1 % | | | |

*Nollataso, johon muiden riippumattomien muuttujien vaikutuksia verrattiin.

TAULUKKO 8 Millään riippumattomilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta Suunnittelun laadukkuus summamuuttujan pisteisiin.

6.2.6 Kotisivujen keskinäiset tulokset

Tuloksien havainnollistamiseksi jokaisen ärsykeparin saamat tulokset visualisoitiin pylväsdiagrammilla erikseen ärsykkeiden, eli tutkittujen kotisivukuvien mukaan. Kuvioista 18 nähdään siis tutkitut kotisivut saavutettava - ei-saavutettava pareina. Punainen pylväs kuvaa saavutettavien (AA) versioiden ja sininen ei-saavutettavien (NA) kotisivuversioiden VisAWI mittaristolla saatujen yleisen kokonaisarvion antavan Visuaalinen estetiikka summamuuttujan keskiarvoja. Alhaalla x-akselilla lukee kotisivujen teemat. Kaikkien ärsykkeinä käytettyjen kotisivujen kuvat löytyvät pareittain liitteistä, kts LIITTEET 1-6.



KUVIO 18 Ärsykkeiden parittainen vertailu VisAWI mittarilla saatujen yleisten keskiarvojen mukaan.

Kotisivujen saamien VisAWI kokonaispisteiden keskinäisiä eroja tutkittiin vielä Kruskall-Wallisin epäparametrisellä testillä, koska kaikkien sivustojen kokonaispisteet olivat epäparametrisesti jakautuneet. Kotisivujen saamia VisAWI-mittariston kokonaisarvon antavan Visuaalinen estetiikka summamuuttajan tuloksia verrattiin siis saman kotisivun ei-saavutettavan ja saavutettavan version välillä. Kaikkien sivujen saamat arviot ovat ei-saavutettava - saavutettava parien välillä hyvin samankaltaiset, eikä minkään parin välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja (kaikkien $p > .999$). Saavutettavat versiot saivat VisAWI mittariston yleisen kokonaisarvon antavalla Visuaalinen estetiikka summamuuttajalla lievästi korkeampia arvoja ammattiliitto-, henkilöstövuokraus-, etätyö- ja musiikkiverkkolehtiteemaisilta kotisivuilla, mutta kuten jo todettiin, tilastollisesti merkitsevää eroa ei löytynyt. Vastaavasti ei-saavutettavista sivuista kameraliike- ja musiikkiopistoteeman kotisivut saivat lievästi korkeammat keskiarvot, kuin saavutettavissa versioissa, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei löytynyt. Taulukossa 9 on koottuna ärsykeparien keskeiset tulokset.

| Sivusto | N | Keskiarvo | Keskihajonta | Korjattu p-arvo |
|-----------------------|----|-----------|--------------|-----------------|
| NA Ammattiliitto | 31 | 4.182 | 1.094 | >.999 |
| AA Ammattiliitto | 31 | 4.436 | .931 | |
| NA Henkilöstövuokraus | 31 | 4.241 | 1.170 | >.999 |
| AA Henkilöstövuokraus | 31 | 4.349 | 1.154 | |

| | | | | |
|-------------------|----|-------|-------|-------|
| NA Etätyö | 31 | 4.538 | 1.242 | >.999 |
| AA Etätyö | 31 | 4.704 | .945 | |
| NA Kameraliike | 30 | 4.772 | .942 | >.999 |
| AA Kameraliike | 30 | 4.652 | 1.244 | |
| NA Musiikkiopisto | 30 | 4.419 | 1.341 | >.999 |
| AA Musiikkiopisto | 30 | 4.082 | .893 | |
| NA Musiikkilehti | 30 | 4.688 | 1.002 | >.999 |
| AA Musiikkilehti | 30 | 4.868 | 1.170 | |

TAULUKKO 9 Ärsykeparien parittainen vertailu.

6.3 Tuloksien yhteenveto

Tutkimuksessa ($N = 122$) käytettiin yhteensä 12 ärsykettä, eli tutkittavaa kotisivua. Sivuja oli yhteensä kuusi erilaista ja jokaiselle oli visuaalisesti saavutettava verrokkiversionsa. Tutkimus toteutettiin between-subject asetelmalla, eli yksi koehenkilö näki vain joko ei-saavutettavan, tai saavutettavan version kotisivusta ja arvioi näkemänsä sivun visuaalista miellyttävyyttä VisAWI mittariston avulla. Yksi koehenkilö arvioi kolmen eri kotisivun visuaalista miellyttävyyttä. Tutkimukseen muodostui näin ollen neljä ryhmää, jossa kussakin oli eri koehenkilöt ja eri tutkittavat ärsykkeet. Otanta oli 122 ja koehenkilöt jakautuivat eri ryhmien välille tasaisesti ($N = 31$, $N = 30$, $N = 31$, $N = 30$).

VisAWI mittaristolla kerätyistä aineistoista muodostettiin summamuuttujat, joiden avulla tarkasteltiin ärsykkeiden saamia arvioita esteettisestä miellyttävyydestä. Summamuuttujiin vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin monitasomallin avulla. Näin pystyttiin tutkimaan, kuinka eri riippuvat muuttujat vaikuttivat koettuun visuaaliseen miellyttävyyteen. Monitasomallin avulla havaittiin, että visuaalisesti saavutettaviksi WCAG 2.1 kriteerien mukaan muokatut kotisivut koettiin yhtä esteettisesti miellyttäväksi, kuin alkuperäiset ei-saavutettavatkin versiot. Minkään summamuuttujan kohdalla ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja visuaalisesti ei-saavutettavien ja saavutettavien versioiden välillä.

Aineistosta tarkasteltiin summamuuttujien monitasomallinnuksen lisäksi vielä jokaisen ei-saavutettava - saavutettava ärsykeparin keskinäisiä VisAWI mittaristolla saatuja kokonaistuloksia. Kotisivujen VisAWI -mittariston kokonaispisteiden keskinäisiä eroja tutkittiin Kruskall-Wallislin epäparametrisellä testillä. Kaikkien sivujen saamat arviot visuaalisesta miellyttävyydestä ei-saavutettava - saavutettava parien välillä olivat kuitenkin erittäin lähellä toisiaan, eikä minkään parin välillä havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja.

7 POHDINTA

Tutkielman pohdintaluvussa kerrataan tiivistä tutkimuksen kulkua. Tämän jälkeen avataan tuloksista tehtyjä keskeisiä päätelmiä, sekä reflektoidaan tuloksia aiempiin tutkimuksiin. Seuraavaksi pohditaan tulosten merkitystä ja tutkimuksen luotettavuutta, sekä rajoitteita. Lopuksi esitellään jatkotutkimusehdotuksia.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko saavutettavasta verkkosivusta mahdollista tehdä visuaalisesti miellyttävä, vai heikentääkö saavutettavuusohjeiden noudattaminen verkkopalvelun visuaalista ilmettä. Saavutettavuuden vaikutuksia verkkopalveluiden ulkonäköön ja esteettiseen miellyttävyyteen on tutkittu aiemmin varsin niukasti. Mbipom ja Harper (2011) ja Mbipom (2009) ovat havainneet tutkimuksissaan, että saavutettavat verkkopalvelut korreloivat usein verkkosivujen selkeyden kanssa. Lisäksi Schmutzin ja kollegoiden (2016 & 2017) käyttäjäkokemusta ja saavutettavuutta käsittelevät käyttäjätutkimukset käsitelivät myös yhtenä käyttäjäkokemuksen osa-alueena estetiikkaa. Heidän molemmissa tutkimuksissaan arvioitiin yhden saavutettavuudeltaan kolmeksi eri versioksi muokatun verkkosivuston esteettistä miellyttävyyttä. Esteettisyys koettiin suurimpana AA-tasolla, eli korkeimman saavutettavuustason versiossa (Schmutz ym., 2016 & 2017). Onko saavutettava verkkopalvelu toteutettavissa esteettisesti yhtä miellyttäväksi ja monipuoliseksi, kuin ei-saavutettava verkkopalvelu, on kuitenkin edelleen varsin tutkimaton kysymys.

WCAG 2.1 saavutettavuusohjeet antavat visuaaliseen ulkonäköön vaikuttavia suosituksia ja vaatimuksia. Merkittävimmin visuaaliseen ulkonäköön vaikuttanee värisävyjen kontrastivaatimukset. Kontrastien tulee olla riittävällä tasolla ja käyttöliittymäelementtien tulee erottua selkeästi. Lisäksi WCAG 2.1 suositukset antavat myös vaatimuksia muun muassa tekstin asettelulle, lomakkeille, navigaatiolle ja linkeille. Petrien ja kollegoiden (2004) tutkimuksessa havaittiin, että kolme keskeisintä saavutettavuuteen negatiivisesti vaikuttavaa tekijä olivat juuri sivuston epäjärjestelmällinen ja monimutkainen asettelu, sekä puutteelliset taustan ja tekstin kontrastit. Näillä ulkonäköön

vaikuttavilla saavutettavuusohjeilla on siis selkeä merkitys verkkopalvelun saavutettavuudelle.

Nyt toteutetun tutkimuksen ärsykkeinä käytettiin WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden mukaisesti luotuja kuutta kuvaa kotisivuilta, joissa oli visuaalisia saavutettavuuspuutteita. Jokaiselle kotisivulle luotiin myös visuaalisesti saavutettavaksi muokatut verrokkiversiot. Saavutettaviin verrokkiversioihin tehtiin muutoksia taustan, tekstin ja käyttöliittymäelementtien väreihin, jotta ne vastasivat WCAG 2.1 ohjeissa annettuja, vähintään AA-tason vaatimuksia. Lisäksi tekstinasettelut, linkit ja lomakkeet muutettiin vastaamaan WCAG 2.1 ohjeita.

Tarkastelun kohteena olikin, saisiko WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden mukaisesti muokatut visuaalisesti saavutettavat kotisivuja esittävät kuvat heikompia tuloksia niiden visuaalisesta miellyttävyydestä, kuin niiden verrokkiversiot, joiden ulkonäön taustalla ei ole ollut vastaavia kriteereitä ja rajoitteita.

Tutkimuksessa ($N = 122$) käytettiin siis yhteensä 12:ta staattista kuvaärsykettä, eli tutkittavaa kuvaa kotisivulta. Tutkimus toteutettiin between-subject asetelmalla, eli yksi koehenkilö näki vain joko visuaalisesti ei-saavutettavan, tai saavutettavan kuvaversioiden kotisivusta ja arvioi näkemänsä sivun visuaalista miellyttävyyttä VisAWI mittariston avulla.

VisAWI mittaristolla kerätystä aineistosta muodostettiin summamuuttujat, joiden avulla tarkasteltiin ärsykkeiden saamia arvioita niiden visuaalisesta estetiikasta. Summamuuttujien tuloksiin vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin monitasomallin avulla. Näin pystyttiin tutkimaan, kuinka eri riippuvat muuttujat vaikuttivat koettuun visuaaliseen miellyttävyyteen.

7.1 Johtopäätökset

Tutkimuksen alussa asetettiin hypoteesit yleisen myytin pohjalta, jonka mukaan saavutettava verkkopalvelu ei olisi esteettisesti yhtä miellyttävä ja mielenkiintoinen, kuin ei-saavutettava verkkopalvelu. Hypoteesit olivat:

- H1: Saavutettava verkkosivu koetaan esteettisesti vähemmän miellyttäväksi, kuin ei-saavutettava sivusto.
- H0: Saavutettavan verkkosivun esteettisen miellyttävyyden kokeminen ei eroa ei-saavutettavasta verkkosivusta.

Hypoteeseja testattiin monitasomallilla ja ärsykeparien keskinäisellä vertailulla. Monitasomallilla havaittiin, että minkään summamuuttujan kohdalla ei löytynyt mistään riippumattomista muuttujista johtuvia merkitseviä vaikutuksia koettuun visuaaliseen miellyttävyyteen. Tämän tutkimuksen kannalta keskeinen riippuva muuttuja saavutettavuus, ei näyttänyt siis tilastollisesti huonontavan tai parantavan kotisivujen koettua visuaalista estetiikkaa. Saavutettaviksi WCAG 2.1 ohjeiden mukaan muokatut kotisivut

koettiin yhtä visuaalisesti miellyttäväksi, kuin alkuperäiset ei-saavutettavatkin versiot. Visuaalisesti saavutettaviksi korjattujen kotisivujen värimaailma koettiin aivan yhtä hyväksi ja houkuttelevaksi, kuin ei-saavutettavienkin. Myös asettelun yksinkertaisuutta ja selkeyttä, sommittelun monipuolisuutta ja suunnittelun ammattimaisuutta pidettiin yhtä hyvinä kuin ei-saavutettavissakin versioissa.

Monitasomallin lisäksi tutkittiin vielä jokaisen ärsykeparin, eli ei-saavutettavien ja saavutettavien kotisivuversioiden keskinäisiä eroja Kruskall-Wallis testillä. Minkään ärsykeparin kohdalla ei myöskään havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja niiden keskinäisessä visuaalisessa miellyttävyydessä.

Monitasomallinnuksen ja ärsykeparien keskinäisen vertailun jälkeen voidaankin todeta, että tutkimuksen nollahypoteesi: Saavutettavan verkkosivun esteettisen miellyttävyyden kokeminen ei eroa ei-saavutettavasta verkkosivusta – näyttää varsin uskottavalta ja saa vahvasti tukea.

Näin ollen H1: Saavutettava verkkosivu koetaan esteettisesti vähemmän miellyttäväksi, kuin ei-saavutettava sivusto -ei vaikuta uskottavalta ja voidaan hylätä.

Petrie ja kollegat (2004) päätyivät tutkimuksellaan myös osin samankaltaiseen arvioon, havaittuaan, että saavutettavuus ei rajoittanut visuaalista designia, sillä kompleksit ja monitahoiset verkkosivut saattoivat olla myös hyvin saavutettavia. Mbipom ja Harperin (2011) tutkimus osoitti kuitenkin hieman erisuuntaista näkemystä sillä heidän tutkimuksissaan juuri selkeäksi ja tyhjäksi luokitellut verkkosivut osoittivat selkeää positiivista yhteyttä saavutettavuuden kanssa. Mielenkiintoisiksi ja kauniiksi luokitellut verkkosivut eivät sen sijaan osoittaneet positiivista, eikä negatiivista korrelaatiota saavutettavuuden kanssa, mikä tarkoittaa, että mielenkiintoinen ja kaunis verkkosivudesign ei automaattisesti vaikuta saavutettavuuteen heikentävästi (Mbipom & Harper, 2011).

Myös Schmutzin ja kollegoiden (2016 & 2017) saavutettavien verkkopalveluiden käyttäjäkokemusta käsittelevissä tutkimuksissa havaittiin, että saavutettavuus ei heikentänyt esteettistä miellyttävyyttä. Nyt toteutetun tutkimuksen tulos on kuitenkin osin eriävä Schmutzin ja kollegoiden (2016 & 2017) tutkimusten kanssa, sillä niissä saavutettavien verkkosivuversio oli myös esteettisesti miellyttävin. Kyseisissä tutkimuksissa arvioitiin tosin vain yhtä melko pelkistettyä verkkosivua, joten tulos ei ole erityisen yleistettävissä. Nyt toteutetussa tutkimuksessa visuaalisesti saavutettavien ja ei-saavutettavien kotisivujen välillä ei siis havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja, vaan saavutettavat kotisivut koettiin yhtä visuaalisesti miellyttäväksi, kuin ei-saavutettavatkin versiot.

Tutkimuksen alussa esitettiin myös tutkimuskysymykset:

- Voiko saavutettava verkkosivu olla esteettisesti miellyttävä
- Tarvitseeko esteettisyydestä tinkiä saavutettavuuden takaamiseksi.

On selvää, että WCAG 2.1 saavutettavuusohjeet edellyttävät tiettyjä toimenpiteitä ja rajoituksia visuaaliseen ilmeeseen, kuten riittävää värikontrastia, selkeämpiä käyttöliittymäelementtejä ja tekstinmuotoiluja. Usein vaaditut korjaukset ovat kuitenkin toteutettavissa varsin hienovaraisin muutoksin.

Toteutetun tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että vaikka saavutettavuus asettaa tiettyjä kriteerejä verkkopalveluiden visuaaliselle ulkonäölle, se ei tarkoita kuitenkaan, että visuaalinen ulkonäkö heikkenisi näiden kriteerien vuoksi. Usein tilanne saattaa olla jopa päinvastainen. Muun muassa Hekkert (2006) kertoo kontrastien auttavan havaitsemaan lähekkäin olevien, mutta silti yhteen kuulumattomien asioiden epäyhteneväisyyksiä. Reber ja kollegat (2004) lisäävät vielä, että kontrasteja ja selkeyttä pidetään yleensä myös kauniina ja miellyttävänä, koska ne sujuvoittavat tiedon havainnointia ja prosessointia. Voidaankin olettaa, että saavutettavuusohjeiden mukaiset riittävät kontrastit, selkeästi erottuvat käyttöliittymäelementit ja selkeä tekstinasettelu vaikuttavat hyvin paljon juurikin tähän havainnoimisen helppouteen ja sitä kautta myös esteettisyyden kokemiseen. Tämä näyttäytynee myös toteutetussa tutkimuksessa, sillä saavutettavia kotisivuja pidettiin esteettisesti varsin miellyttävinä, eikä esteettisyyden kokeminen eronnut ei-saavutettavista versioista.

Molempiin tutkimuskysymyksiin voidaankin tämän tutkimuksen ja aiemman taustateorian perusteella varsin uskottavasti vastata, että visuaalisesti saavutettava verkkosivu voi olla esteettisesti miellyttävä, eikä esteettisyydestä, luovuudesta, värikyydestä tai omaperäisyydestä tarvitse tinkiä saavutettavuuden vuoksi.

7.2 Merkitys

Erilaiset vammat, sekä motoriset ja kognitiiviset rajoitteet tuovat haasteita muun muassa verkkopalveluiden käytölle. WHO (2011) on arvioinut raportissaan, että maailmanlaajuisesti yli miljardilla ihmisellä on jonkinlaisia vammoja. Aluehallintoviraston (2020) mukaan Suomessa yli miljoonalla ihmisellä on haasteita verkkopalveluiden käytössä. Erilaisten vammojen ja toimintaa rajoittavien sairauksien uskotaan myös lisääntyvän jatkuvasti alati lisääntyvän ja ikääntyvän väestön, sekä lisääntyneiden elintamosairauksien myötä (World Health Organization, 2011).

Tarvetta esteettömille ja saavutettaville palveluille on siis valtavasti. Kuitenkin samaan aikaan jopa 97.4 % kotisivuista maailmanlaajuisesti ei täytä WCAG 2 saavutettavuuskriteereitä (WebAIM, 2021). Saavutettavuuden puutetta voidaan selittää muun muassa osaamisen puutteella. Inalin ja kollegoiden (2020) tutkimuksen mukaan pohjoismaisista UX-ammattilaisista jopa 18.6 % ei tiedä, kuinka tehdä saavutettavia verkkopalveluita.

Osaamisen puutteen lisäksi myös motivaation puutetta voidaan pitää yhtenä keskeisenä tekijänä heikolle saavutettavuudelle (Antonelli ym., 2018). Web-suunnittelijat saattavatkin usein kokea saavutettavuuden luovuutta ja

estetiikka rajoittavina tekijöinä. Näkemys voi myös olla, että saavutettavuussuosituksen noudattaminen tekee verkkopalveluista värittömiä, tylsiä, tai vähintäänkin yksinkertaisia.

Aiemmin on jo havaittu yhteys saavutettavuuden, sekä käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen välisestä positiivisesta korrelaatiosta (kuten Aizpurua, Harper & Vigo, 2016; Yesilada, Brajnik, Vigo & Harper, 2015; Pascual, Ribera, Granollers & Coiduras, 2014; sekä Schmutz, Sonderegger & Sauer, 2016; 2017; 2018). Tämän tutkimuksen tulos on kuitenkin osoittanut, että saavutettavuusohjeita noudattamalla pystytään tekemään myös visuaalisesti miellyttäviä, värikkäitä ja vaihtelevia verkkopalveluita, eikä visuaalisen estetiikan tarvitse heikentyä saavutettavuuden vuoksi lainkaan. Myytti saavutettavuuden ja estetiikan välisestä paradoksisista voidaan siis nähdä varsin paikkaansa pitämättömänä.

Tutkimuksen tulos tuo kannustinta saavutettavuuden toteuttamiselle. Kun verkkopalvelu toteutetaan saavutettavaksi, tarjotaan yhä laajemmalle joukolle ihmisiä tasapuolisemmat lähtökohdat verkkopalveluiden käyttämiselle. Tasa-arvoisuuden lisäksi, saavutettavat verkkopalvelut hyödyttävät paitsi niiden käyttäjiä, mutta myös verkkopalveluiden tarjoajia. Kuten jo todettiin, tutkimusten mukaan saavutettavat verkkopalvelut ovat usein käytettävämpiä ja käyttäjäkokemukseltaan miellyttävämpiä, kuin ei-saavutettavat palvelut. Käytettävyys lisää positiivisempia käyttäjäkokemuksia ja täten myös sivuston käyttöä. Lisäksi saavutettavasti toteutettu verkkopalvelu on myös hakukoneiden avulla helpommin löydettävissä. Nyt kun on havaittu, ettei saavutettavuus myöskään heikennä verkkopalvelun visuaalista arvoa, voidaan varsin vahvasti nähdä saavutettavien verkkopalveluiden edut ja hyödyt.

7.3 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitukset

Tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin huomioimaan useilla osa-alueilla. Muurosen (2011, s. 74) mukaan tutkimuksen sisäisen validiteetin tarkastelussa on olennaista pohtia, onko tutkimuksessa käytetyt käsitteet ja mittarit teoriaan pohjautuvia ja oikein operationalisoituja.

Tutkimuksen verkkopalveluiden saavutettavuutta koskeva teoriaosio on kattava ja tutkimuksen ärsykkeiden visuaalista saavutettavuutta koskevat manipuloinnit on toteutettu W3C:n (World Wide Web Consortiumin) ylläpitämien WCAG 2.1 verkkosisällön saavutettavuusohjeiden mukaan.

Tutkimuksessa käytettävien ärsykkeiden laadulla ja määrällä on myös selkeä vaikutus tutkimuksen luotettavuuteen ja vakuuttavuuteen. Tämän vuoksi tutkimusta varten luotuihin ärsykkeisiin ja niiden luontimeteihin haluttiin panostaa. Ideaalitilanne olisi ollut, että tutkimuksessa olisi voitu käyttää todellisia The Webby Awards ehdolla olleita kotisivuja. Näin tutkimusärsykkeet olisivat myös todistetusti olleet visuaaliselta ilmeeltään palkittuja ja mielenkiintoisia. Oikeiden kotisivujen sisältämät saavutettavuusvirheet ja niille tehtävät korjaukset olisivat olleet myös todella aitoja ja uskottavia.

Tekijänoikeudellisista syistä verkkosivuilta ei voitu kuitenkaan ottaa kuvakaappauksia ja tehdä kuville muokkauksia ilman lupaa. Lupia ei myöskään verkkosivuilta otettujen kuvakaappausten käyttöön tutkimusta varten saatu, joten aiheen tutkimiseen tuli keksiä toinen menetelmä.

Tutkimuksen ärsykkeet piti näin ollen luoda itse ja sivujen valmistusmetodiksi tuli luoda puitteet, mitä noudattamalla ärsykkeet noudattaisivat todellisia sivustoja aitoine saavutettavuusvirheineen. Jos itse luodut kotisivukuvat olisi toteutettu ilman todellista pohjaa, riskinä olisi ollut, että ei-saavutettavat ärsykkeet olisivat saattaneet olla liian heikkoja tai pelkistettyjä ja niiden saavutettavuusongelmat olisivat voineet olla myös turhankin ilmeisiä. Näin tutkimuksen tulosta ei voitaisi pitää erityisen luotettavana ja merkityksellisenä. Nyt tutkimuksen ärsykkeinä käytettyjen kotisivuja esittävät kuvat pohjaavat suunnitteluratkaisunsa ja saavutettavuusongelmansa todellisiin sivustoihin, jolloin saavutettavuusongelmien todellisuutta voidaan pitää aitona. Todellisilta sivustoilta inspiraationsa ammentaneet ärsykkeet olivat näin ollen myös vaihtelevia, värikkäitä ja mielenkiintoisia.

Tutkimukseen luotiin kuusi kuvaa kotisivuilta ja jokaiselle kotisivulle tehtiin visuaalisesti saavutettavat verrokiversiot. Näin ollen tutkimuksessa oli yhteensä 12 tutkittavaa ärsykettä. Runsaalla ärsykemäärällä pyrittiin minimoimaan yksittäisen ärsykkeen satunnaisuudesta johtuvia vaikutuksia. Runsas ja erilaisia kotisivuja sisältävä ärsykejoukko luo luotettavamman ja yleistettävämmän pohjan tutkimukselle. Vielä suuremmalla ärsykemäärällä olisi edelleen voitu vahvistaa yleistettävyyttä. Lisäksi tutkittavat kotisivut olisi voitu monitasomallissa asettaa satunnaistekijäksi, jos tutkimusryhmiä olisi ollut tätäkin useampia, jolloin eri kotisivuja olisi voitu esittää vaihtelevammassa järjestyksissä. Niin toteutettuna sama vastaaja ja kotisivu eivät olisi kulkeneet samalla tavoin käsi kädessä, kuin nyt toteutetussa tutkimuksessa tapahtui. Tämä olisi toki tarkoittanut samalla myös huomattavasti suuremman koehenkilöiden määrän tarvetta.

Ärsykkeinä toimineet kotisivut ovat tutkijan itsensä toteuttamia. Myös visuaalisesti saavutettavat kotisivut ovat tutkijan itsensä manipuloimat WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden mukaisesti. Huomioitavaa kuitenkin on, että toteutusta ei ole auditoinut saavutettavuusasiantuntija, joten näiltä osin saavutettavina pidettäviin ärsykkeisiin voi liittyä rajoitteita.

Itseluoduissa kotisivuja esittävässä kuvissa sivustojen otsikot, linkit ja tekstisisältö oli toteutettu Lorem ipsumilla, eli latinankielisillä fraaseilla. Tämä toi kuitenkin mukanaan haasteita joidenkin WCAG 2.1 saavutettavuusohjeiden toteuttamisessa. WCAG 2.1 ohjeet ohjaavat muun muassa, että sivuston tulisi kertoa käyttäjän sijainnista sivustojen joukossa. Lisäksi linkkien ja otsikoiden tulisi olla kuvailevia. Edellä mainitut ominaisuudet olivat kuitenkin mahdoton toteuttaa, kun Lorem ipsumilla toteutettu sisältö ei varsinaisesti tarkoittanut mitään.

On mahdollista, että koehenkilöt ovat saattaneet myös kokea haasteita sivuston visuaalista miellyttävyyttä arvioitaessa, koska he eivät ole pystyneet

ymmärtämään sivuston sisältöä ja näin ollen asettelun mielekkyyttä kaikilta osin. VisAWI mittaristossa ei ole kysymyksiä, jotka liittyisivät suoraan kontekstin loogisuuteen tai ymmärrettävyyteen. Kuitenkin esimerkiksi väittämiin Sommittelu on helppo ymmärtää, Sommittelu on hyvin jäsennelty ja Sivuston suunnittelusta puuttuu idea, voisi arvella oleva vaikutusta myös sisällön merkityksellä.

Tutkimuksen rakennevalidiuteen haluttiin myös kiinnittää huomiota. Rakennevaliditeetin yksi keskeisimpiä osia on mitattavan asian operationalisointi. Tässä tapauksessa visuaalinen esteettinen miellyttävyyden operationalisoitiin koehenkilöiden subjektiivisia kokemuksia mittaamalla. Verkkosivujen esteettistä miellyttävyyttä mittaavaksi mittaristoksi valittiin nimenomaan validoitu VisAWI -mittaristo, jotta voitiin olla varmoja, että mitattiin sitä, mitä haluttiinkin mitata.

Kyselytutkimusvaiheessa oli yksi mittariston kysymys pudonnut osasta kyselyistä pois, minkä vuoksi väittämiä Sommittelu vaikuttaa hajanaiselta, jouduttiin jättämään summamuuttujasta Yksinkertaisuus pois. Kaikkien summamuuttujien reliabiliteetti oli kuitenkin tästäkin huolimatta hyvä, tai eriomainen, joten mittauksia voidaan edelleen pitää varsi luotettavina.

Rakennevalidiuteen vaikuttaa myös mittaukseen liittyvien uhkien minimointi. Tutkimus toteutettiin pelkästään staattisia kuvia tutkimalla. On mahdollista, että aitoihin toimiviin verkkosivuihin liittyvän vuorovaikutuksen puuttuminen on vaikuttanut joidenkin koehenkilöiden arvioiden antamiseen. Osa vastaajista on saattanut arvioida sivustoja toiminnallisesta näkökulmasta, eli pohtien sivuston verkkosivukontekstia ja sen käytettävyyteen liittyviä näkökulmia. Osa vastaajista on saattanut taas ajatella ärsykeitä pelkästään kuvina, joita ei pohdita sen syvällisemmin käytettävyyden kannalta. Tämä tuo jonkin verran mahdollisuuksia eri näkökulmista annetuille vastauksille ja täten myös haasteita arvioiden yhdenmukaisuudelle.

Lisäksi kyselytutkimuksen toteuttamiseen liittyviä uhkia minimoitiin toteuttamalla tutkimus etäisesti verkkovälitteisen kyselytutkimuksen avulla. Verkkokyselyn avulla toteutettava määrällinen tutkimus mahdollistaa sen, että koehenkilöt voivat vastata kyselyyn oman aikataulunsa mukaan, heidän omilla laitteillaan ja heidän luonnollisessa ympäristössään. Kyselyyn vastaamista kuitenkin rajattiin niin, että kyselyn sai täyttää vain PC laitteilla, sillä tutkimuksen kuvaärsykkeet eivät olisi välttämättä tulleet kaikkine ominaisuuksineen riittävän selkeästi ja edustavasti esille pienellä näytöllä tutkittaessa. Tutkimuksen ekologisen validiteetin voidaan ajatella olevan varsin hyvä.

Niin sanotun osallistujan vastaamisharhan vuoksi tutkimuskutsussa ja verkkokyselyssä ei mainittu lainkaan tutkimuksen liittyvän saavutettavuuteen, jottei tieto vaikuttaisi osallistujien vastauksiin.

Näin toteutetussa tutkimuksessa ei voida kuitenkaan kontrolloida ympäristö- ja laitekohtaisia eroja, toisinkuin esimerkiksi kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa toteutetuissa tutkimuksissa. Näin ollen koehenkilöiden esteettisen miellyttävyyden kokemuksiin on voinut vaikuttaa jonkin verran

esimerkiksi ympäristön valoisuus, ympäristön hälyt ja mahdollinen kiireen tuntemus. Toisaalta voidaan ajatella, että koska tutkimukseen osallistumisesta ei maksettu palkkiota, koehenkilöt osallistuivat tutkimukseen täysin vapaaehtoisesti ja todennäköisesti myös itselleen sopivana pitämässään tilassa ja hetkessä. Tutkimukseen vastaamiseen käytettyä laitetta ei ole myöskään voitu kontrolloida. Ei siis voida olla täysin varmoja, ovatko koehenkilöt todella vastanneet kyselyyn vain PC laitteilla, kuten tutkimuskutsussa ohjeistettiin.

Ulkoiseen validiteettiin liittyen, koehenkilöiden määrän kattavuus ja satunnaisuus parantaa koehenkilöiden kohdejoukon edustavuutta. Tähän tutkimukseen on pyydetty osallistujia monelta eri kanavalta ja otoksen voidaankin nähdä olevan varsin heterogeeninen. Koehenkilöiden ikäjakauma oli 20 ja 71 vuoden välillä ja keski-ikä oli 34,6 vuotta. Jos tutkimukseen olisi saatu entistä suurempi joukko vanhempia koehenkilöitä, olisi tulokset voineet olla hieman erilaisia. Suomen kaltaisessa ikääntyvässä kansassa ikäihmiset edustavat merkittävää osaa verkkopalveluita käyttävien kohdejoukosta. Suomen virallisen tilaston (SVT) (2020) mukaan 16–89-vuotiaista 82 % käyttää internetiä päivittäin ja tarkemmin eriteltynä; 65–74 vuotiaista 62 % käyttää internetiä useita kertoja päivässä.

Saavutettavat verkkopalvelut hyödyttävät merkittävästi muun muassa ikääntyneitä, sillä korkeampi ikä tuo mukanaan usein myös näkökykyyn liittyviä ongelmia. Visuaalisesti saavutettavat verkkopalvelut ovat yleensä ikääntyneille henkilöille myös helpommin havainnoitavia ja näin ollen niiden esteettinen miellyttävyys saatettaisiin myös kokea korkeampana, kuin ei saavutettavien kotisivujen. Jos tutkimuksen koehenkilöiden keski-ikä olisi ollut suurempi, olisi voinut olla, että tutkimustuloksissa nimenomaan visuaalisesti saavutettavien kotisivukuvien visuaalinen miellyttävyys olisi koettu entistäkin korkeampana.

7.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkossa olisi mielenkiintoista toistaa samankaltainen koe alkuperäisen tutkimussuunnitelman mukaisesti, eli käyttämällä ärsykkeinä aidoilta kotisivuilta otettuja ja muokattuja kuvia. Tällöin tulisi saada mukaan yhteistyökumppaneiksi organisaatioita, jotka antavat luvan kotisivuilta otettujen kuvien käyttämiseen tutkimustarkoituksessa.

Mielenkiintoista olisi myös tehdä käyttäjätutkimukset toimiville kotisivuille, kuten Schmutzin ja kollegoiden (2016; 2017) tekemissä käyttäjäkokemusta käsittelevissä tutkimuksissa oli tehty. Tällöin vaadittaisiin kuitenkin huomattavasti suurempia ponnisteluja koeasetelman eteen, sillä useiden toimivien ei-saavutettavien ja saavutettavien verkkosivustojen toteuttaminen vaatii huomattavaa ja asiantuntevaa panosta.

Kolmas mielenkiintoinen jatkotutkimusehdotus liittyy visuaalisesti saavutettavan ja ei-saavutettavan designin erojen vertailuun eri kokoisilla laitteilla. Nyt toteutetussa tutkimuksessa kotisivukuvia tutkittiin ja arvioitiin vain koehenkilöiden omilla PC laitteilla. Pienikokoiset mobiililaitteet oli siis

rajattu tutkimukseen vastaamisvälineistön ulkopuolelle. Kuten aiemmin on Reberin ja kollegoiden (2004) tutkimuksesta käynyt ilmi, yhtenä keskeisenä tekijänä esteettiselle miellyttävyydelle voidaan nähdä havainnoimisen helppouden. On mahdollista, että pienemmällä näytönkoolla juuri tämä havainnoimisen helppous korostuisi erityisen selkeästi, sillä pienestä ruudusta on hankalampi havaita pieniä yksityiskohtia, kuin isommalta näytöltä. Visuaalisesti hyvin saavutettavan verkkopalvelun voidaankin nähdä nimenomaan tähtäävän muun muassa havainnoimisen helppouden ja selkeyden lisäämiseen. Erittäin mielenkiintoista olisikin nähdä, tulisiko saavutettavan verkkopalvelun positiivinen ero esteettisessä miellyttävyydessä esiin selkeämmin juuri mobiililaitteilla.

LÄHTEET

- AChecker. (n.d.). *AChecker Web Accessibility Checker*. Haettu 24.1.2022 osoitteesta <https://achecker.achecks.ca/checker/index.php>.
- Aizpurua, A., Harper, S. & Vigo, M. (2016). Exploring the relationship between web accessibility and user experience. *International journal of human-computer studies*, 91, 13-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.03.008>.
- Aluehallintovirasto. (n.d.). *Digipalvelulain vaatimukset*. Haettu osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/>.
- Aluehallintovirasto. (2020). *Saavutettavat digipalvelut rakentavat yhdenvertaista Suomea*. Haettu 20.10.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/saavutettavat-digipalvelut-rakentavat-yhdenvertaista-suomea/>.
- Alsudani, F. & Casey, M. (2009). *The Effect of Aesthetics on Web Credibility*. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2009.64>
- Antonelli, H., Rodrigues, S., Watanabe, W. & de Mattos Fortes, R. (2018). *A survey on accessibility awareness of Brazilian web developers*. <https://doi.org/10.1145/3218585.3218598>.
- Berghman, M.J. & Hekkert, P.P.M. (2016). *The beauty of balance – an empirical integration of the unified model of aesthetics for product design*. Presented at the Design Research Society – 50th Anniversary Conference. <http://hdl.handle.net/1765/114959>.
- Brielmann, A. A. & Pelli, D. G. (2018). Aesthetics. *Current biology*, 28(16), R859-R863. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.06.004>.
- Brickman, P., Redfield, J., Harrison, A. A. & Crandall, R. (1972). Drive and predisposition as factors in the attitudinal effects of mere exposure. *Journal of experimental social psychology*, 8(1), 31-44. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(72\)90059-5](https://doi.org/10.1016/0022-1031(72)90059-5).
- Celia. (n.d.). *Saavutettavuus*. Haettu 20.10.2021 osoitteesta <https://www.celia.fi/saavutettavuus/>.
- Codecademy. (n.d.). Learn intermediate CSS. Accessibility. Haettu 19.11.2021 osoitteesta <https://www.codecademy.com/learn/learn-intermediate-css/modules/accessibility>.
- Connor, J. O. k. (2012). *Pro HTML5 Accessibility: Building an Inclusive Web*. Apress.
- Dell, N., Vaidyanathan, V., Medhi, I., Cutrell, E. & Thies, W. (2012). "Yours is better!": Participant response bias in HCI. <https://doi.org/10.1145/2207676.2208589>.

- Ellonen, N. & Kaakinen, M. (n.d.). Monitasomallit. Teoksessa *Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Haettu 28.4.2022 osoitteesta <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/regressio/monitasomallit/>.
- EOppiva. (n.d.). *Saavutettavat asiakirjat verkossa -kurssi*. Haettu 20.11.2021 osoitteesta <https://www.eoppiva.fi/kurssit/saavutettavat-asiakirjat-verkossa/#/lessons/G0rrTeTPkRyOLe1gOU0Jqd79vNm801aa>.
- Fodor, J. A. & Pylyshyn, Z. W. (1988). Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. *Cognition*, 28, 3-71.
- Garner, W. R. (1974). *The processing of information structure*. Potomac, MD: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Goldman, A. (2001). The Aesthetic. Teoksessa B. Gaut & D. McIver Lopes (toim.), *The Routledge companion to aesthetics* (s. 181-192). London: Routledge.
- Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi digitaalisten palvelujen tarjoamisesta sekä sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetun lain muuttamisesta. HE 60/2018. Annettu Helsingissä 3 päivänä toukokuuta 2018. Haettu osoitteesta <https://finlex.fi/fi/esitykset/he/2018/20180060>.
- Hassenzahl, M., Wiklund-Engblom, A., Bengs, A., Hägglund, S. & Diefenbach, S. (2015). Experience-Oriented and Product-Oriented Evaluation: Psychological Need Fulfillment, Positive Affect, and Product Perception, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31:8, 530-544, DOI: [10.1080/10447318.2015.1064664](https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1064664).
- Hassenzahl, M. & Monk, A. (2010). The Inference of Perceived Usability From Beauty. *Human-computer interaction*, 25(3), 235-260. <https://doi.org/10.1080/07370024.2010.500139>.
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics: Principles of pleasure in design. *Psychology science*, 48(2), 157.
- Hekkert, P. (2015). *Aesthetic responses to design: A battle of impulses*. 277-299. DOI:[10.1017/CBO9781139207058.015](https://doi.org/10.1017/CBO9781139207058.015).
- Huttunen, M. (2018). Duodecim Terveyskirjasto. *Oppimiskyvyn häiriöt (lukihäiriö ym.)*. Haettu 28.2.2021 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00401>.
- Inal, Y., Guribye, F., Rajanen, D., Rajanen, M. & Rost, M. (2020). *Perspectives and Practices of Digital Accessibility: A Survey of User Experience Professionals in Nordic Countries*. <https://doi.org/10.1145/3419249.3420119>.
- International Organization for Standardization. (2019). *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. (ISO 9241-210:2019). Haettu 17.10.2021 osoitteesta <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>.

- Jokinen, J. P. P. (2015). *User Psychology of Emotional User Experience*. (Väitöskirja). Jyväskylä Studies in Computing. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-6225-8>.
- Jyväskylän yliopisto. (2020). *JYU tilastot*. Haettu 11.11.2021 osoitteesta <https://booklet.jyu.fi/vuosikertomus-2020/jyu-tilastot/>.
- Kawabata, H. & Zeki, S. (2004). Neural Correlates of Beauty. *Journal of Neurophysiology*, 91(4), 1699-1705. <https://doi.org/10.1152/jn.00696.2003>.
- Khalighy, S., Green, G. & Whittet, C. (2012). *Product Aesthetics and Creativity*. Proceeding of the 2nd International Conference on Design Creativity, Glasgow, UK, 2012, pp. 52-60.
- Kurosu, M. & Kashimura, K. (1995). *Apparent usability vs. inherent usability: Experimental analysis on the determinants of the apparent usability*. <https://doi.org/10.1145/223355.223680>.
- Krug, S. (2014). *Don't make me think, revisited: A common sense approach to web usability* (Third edition.). New Riders.
- Kärpänen, T. & Lahti, J. (2019). Laurea Jorنال. *Saavutettavuusosaaminen korkeakouluissa*. Haettu 17.11.2021 osoitteesta <https://journal.laurea.fi/saavutettavuusosaaminen-korkeakouluissa/#8229c564>.
- Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019. Annettu Helsingissä 15 päivänä maaliskuuta 2019. Haettu osoitteessa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>.
- Lavie, T. & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *International journal of human-computer studies*, 60(3), 269-298. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2003.09.002>.
- Lewthwaite, S. (2014). Web accessibility standards and disability: Developing critical perspectives on accessibility. *Disability and rehabilitation*, 36(16), 1375-1383. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.938178>.
- Lima, A. L. d. S. & Gresse von Wangenheim, C. (2022). Assessing the Visual Esthetics of User Interfaces: A Ten-Year Systematic Mapping. *International journal of human-computer interaction*, 38(2), 144-164. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1926118>.
- Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C. & Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression. *Behaviour & information technology*, 25(2), 115-126. <https://doi.org/10.1080/01449290500330448>.
- Matausch, K., Peböck, B. & Pühretmair, F. (2012). Accessible Content Generation an Integral Part of Accessible Web Design. *Procedia computer science*, 14, 274-282. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.031>.

- Mbipom, G. & Harper, S. (2011). The interplay between web aesthetics and accessibility. In The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (ASSETS '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 147–154. <https://doi.org/10.1145/2049536.2049564>.
- Mbipom, G. (2009). Good visual aesthetics equals good web accessibility. *ACM SIGACCESS accessibility and computing*, 93, 75-83. <https://doi.org/10.1145/1531930.1531939>.
- MDN Web Docs. (2022). ARIA. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/ARIA>.
- Metsämuuronen, J. (2011). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: E-kirja opiskelijalaitos*. International Methelp, Booky.fi.
- Michailidou, E., Harper, S. & Bechhofer, S. (2008). *Visual complexity and aesthetic perception of web pages*. <https://doi.org/10.1145/1456536.1456581>.
- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. *International journal of human-computer studies*, 68(10), 689-709. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>.
- Opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osasto. (2019). *Tilannekuva korkeakoulutuksesta ja tutkimuksesta*. Haettu osoitteesta <https://minedu.fi/documents/1410845/4154572/Korkeakoulujen+tilannekuvaraportti/7c8ab5b4-62ee-1dd6-57ee-4d040075e200>.
- Papunet. (2021a). *Saavutettavuus. Kognitiiviset ja kielelliset vaikeudet*. Haettu 28.10.2021 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/kognitiiviset-ja-kielelliset-vaikeudet>.
- Papunet. (2021b). *Saavutettavuus. Saavutettavien verkkosivujen suunnitteluopas*. Haettu 4.11.2021 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavien-verkkosivujen-suunnitteluopas>.
- Pascual, A., Ribera, M., Granollers, T. & Coiduras, J. L. (2014). Impact of Accessibility Barriers on the Mood of Blind, Low-vision and Sighted Users. *Procedia computer science*, 27, 431-440. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.047>.
- Perrett, D. I., Burt, D., Penton-Voak, I. S., Lee, K. J., Rowland, D. A. & Edwards, R. (1999). Symmetry and Human Facial Attractiveness. *Evolution and human behavior*, 20(5), 295-307. [https://doi.org/10.1016/S1090-5138\(99\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(99)00014-8).
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A. & Gulliksen, J. (2015). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: Different concepts – one goal? On the concept of accessibility – historical, methodological and philosophical aspects. *Universal access in the information society*, 14(4), 505-526. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0358-z>.

- Petrie, H., Hamilton, F. & King, N. (2004). *Tension, what tension?: Website accessibility and visual design*. <https://doi.org/10.1145/990657.990660>.
- Petrie, H. & Kheir, O. (2007). *The relationship between accessibility and usability of websites*. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240688>.
- Puolakka, P. (2018). Filosofia.fi. *Estetiikka*. Haettu 12.12.2021 osoitteesta <https://filosofia.fi/fi/ensyklopedia/estetiikka>.
- Raufi, B., Ferati, M., Zenuni, X., Ajdari, J. & Ismaili, F. (2015). Methods and Techniques of Adaptive Web Accessibility for the Blind and Visually Impaired. *Procedia, social and behavioral sciences*, 195, 1999-2007. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.214>.
- Reber, R., Schwarz, N. & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and social psychology review*, 8(4), 364-382. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3.
- Richter, T. (2006). What Is Wrong With ANOVA and Multiple Regression? Analyzing Sentence Reading Times With Hierarchical Linear Models. *Discourse processes*, 41(3), 221-250. https://doi.org/10.1207/s15326950dp4103_1.
- Robins, D. & Holmes, J. (2008). Aesthetics and credibility in web site design. *Information processing & management*, 44(1), 386-399. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2007.02.003>.
- Saarelma, O. (2021). Duodecim Terveyskirjasto. *Värisokeus ja poikkeava värinäkö*. Haettu 5.11.2021 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00347>.
- Saariluoma, P. & Jokinen, J. (2015). Appraisal and Mental Contents in Human-Technology Interaction. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 11 (2), 1-32. doi:10.4018/ijthi.2015040101.
- Saavutettavasti.fi. (n.d. -a). *Verkkosisällön saavutettavuus, Selkeä kieli*. Haettu 4.11.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/selkea-kieli/>.
- Saavutettavasti.fi. (n.d. -b). *Verkkosisällön saavutettavuus, Selkeät rakenteet*. Haettu 4.11.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/selkeat-rakenteet/#extra-content-1>.
- Salimun, C., Purchase, H., Simmons, D. & Brewster, S. (2010). *The effect of aesthetically pleasing composition on visual search performance*. <https://doi.org/10.1145/1868914.1868963>.
- Sauer, J., Sonderegger, A. & Schmutz, S. (2020). Usability, user experience and accessibility: Towards an integrative model. *Ergonomics*, 63(10), 1207-1220. <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1774080>.

- Schenkman, B. N. & Jönsson, F. U. (2000). Aesthetics and preferences of web pages. *Behaviour & information technology*, 19(5), 367-377.
<https://doi.org/10.1080/014492900750000063>.
- Schmutz, S., Sonderegger, A. & Sauer, J. (2016). Implementing Recommendations From Web Accessibility Guidelines: Would They Also Provide Benefits to Nondisabled Users. *Human factors*, 58(4), 611-629.
<https://doi.org/10.1177/0018720816640962>.
- Schmutz, S., Sonderegger, A. & Sauer, J. (2017). Implementing Recommendations From Web Accessibility Guidelines: A Comparative Study of Nondisabled Users and Users With Visual Impairments. *Human Factors*, 59(6), 956-972. <https://doi.org/10.1177/0018720817708397>.
- Schmutz, S., Sonderegger, A. & Sauer, J. (2018). Effects of accessible website design on nondisabled users: Age and device as moderating factors. *Ergonomics*, 61(5), 697-709.
<https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1405080>.
- Silvennoinen, J. (2021). *Interactionist Approach to Visual Aesthetics in HCI*.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-78221-4_8.
- Silvennoinen, J. & Jokinen, J. (2016). *Appraisals of Salient Visual Elements in Web Page Design*. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2016, Article 3676704.
<https://doi.org/10.1155/2016/3676704>.
- Silvennoinen, J., Vogel, M., & Kujala, S. (2014). Experiencing visual usability and aesthetics in two mobile application contexts. *Journal of Usability Studies*, 10(1), 46-62.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. (n.d.). Esteettömyysdirektiivi. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://stm.fi/esteettomyysdirektiivi>.
- Suomen virallinen tilasto (SVT). (2020). *Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö [verkkójulkaisu]*. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 10.5.2022 osoitteesta http://www.stat.fi/til/sutivi/2020/sutivi_2020_2020-11-10_tie_001_fi.html.
- Symons, D. (1995). Beauty is in the adaptations of the beholder: The evolutionary psychology of human female sexual attractiveness. Teoksessa P. R. Abramson & S. D. Pinkerton (toim.), *Sexual nature, sexual culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- Szabo, M., and Kanuka, H. (1999). Effects of violating screen design principles of balance, unity, and focus on recall learning, study time, and completion rates. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 8,1, 23-42.
- Tamminen, T. & Alinikula, P. Kuntaliitto. (2017). *Saavutettavuusopas, osa 1*. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. Haettu 12.10.2021 osoitteesta <https://www.kuntaliitto.fi/tietotuotteet-ja-palvelut/verkkójulkaisut/saavutettavuusopas>.

- Thatcher, J., Burks, M. R., Heilmann, C., Henry, S. L., Kirkpatrick, A., Lauke, P. H., Lawson, B., Regan, B., Rutter, R., Urban, M. & Waddell, C. D. (2006). *Web accessibility: Web standards and regulatory compliance*. Berkeley, CA: Apress.
- The Webby Awards. (2022). Haettu 15.1.2022 osoitteesta <https://www.webbyawards.com/>.
- Tractinsky, N., Katz, A. & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with computers*, 13(2), 127-145. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(00\)00031-X](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(00)00031-X).
- Tseng, A. (2019). *The Aesthetic-Accessibility Paradox*. Haettu 12.5.2022 osoitteesta <https://uxmovement.com/thinking/the-aesthetic-accessibility-paradox/>.
- Tähtinen, J., Laakkonen, E., Broberg, M. & Tähtinen, R. (2020). *Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita* (2. uudistettu painos.). Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.
- Ulrich, K. T. (2011). *Design: Creation of Artifacts in Society*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1951106>.
- Uutisynet. (2018). *Digital barriers on Norwegian websites 2018*. Haettu 13.10.2021 osoitteesta <https://www.uutisynet.no/english/digital-barriers-norwegian-websites-2018/122>.
- Vilkka, H. (2007). *Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet*. Tammi.
- W3C. (n.d.). *About The W3C Markup Validation Service*. Haettu 27.11.2021 osoitteesta <https://validator.w3.org/about.html>.
- W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Haettu 18.9.2021 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.
- W3C. (2021). *ARIA in HTML*. Haettu 22.11.2021 osoitteesta <https://w3c.github.io/html-aria/#abstract>
- W3schools. (n.d. -a). *HTML Introduction*. Haettu 19.11.2021 osoitteesta https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp.
- W3schools. (n.d. -b). *CSS Tutorial*. Haettu 19.11.2021 osoitteesta <https://www.w3schools.com/css/>.
- Wave. (n.d.) *Web accessibility evaluation tool*. Haettu 11.1.2022 osoitteesta <https://wave.webaim.org/>.
- WebAIM. (2021). *The WebAIM Million*. Haettu 3.12.2021 osoitteesta <https://webaim.org/projects/million/#errors>
- Wertheimer, M. (1938). Gestalt theory. Teoksessa W. D. Ellis (toim.), *A source book of Gestalt psychology*, 1-11. Kegan Paul, Trench, Trubner & Company. <https://doi.org/10.1037/11496-001>.

- WHATWG. (2021). *HTML. Living Standard*. Haettu 3.12.2021 osoitteesta <https://html.spec.whatwg.org/multipage/sections.html#the-nav-element>.
- Whitney, M. (2020). Teaching Accessible Design: Integrating Accessibility Principles and Practices into an Introductory Web Design Course. *Information Systems Education Journal*, v18 n1, 4-13. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1246240>.
- World Health Organization. (2011). *Summary: World report on disability 2011* (No. WHO/NMH/VIP/11.01). World Health Organization.
- World Health Organization. (2021). *Blindness and vision impairment*. Haettu 1.11.2021 osoitteesta <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
- Wunder. (n.d.). *ARIA (Accessible Rich Internet Applications)*. Haettu 20.11.2021. osoitteesta <https://wunder.io/fi/wunderpedia/saavutettavuus/saavutettavakayttoliittyma-ui/aria/>.
- Yesilada, Y., Brajnik, G., Vigo, M. & Harper, S. (2015). Exploring perceptions of web accessibility: a survey approach. *Behaviour & Information Technology*, 34:2, 119-134, DOI:10.1080/0144929X.2013.848238 .
- Yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista 27/2016. Annettu Yhdistyneiden kansakuntien päämajassa New Yorkissa 30 päivästä maaliskuuta 2007 ja sen valinnainen pöytäkirja tulevat voimaan 10 päivänä kesäkuuta 2016. Haettu 10.11.2021 osoitteesta https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2016/20160027/20160027_2.
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2, Pt.2), 1-27. <https://doi.org/10.1037/h0025848>.
- Zeki, S. Haastattelu. (2012). Kirjoittanut Lebewohl, B. EarthSky. Haettu 13.12.2021 osoitteesta <https://earthsky.org/human-world/semir-zeki-beauty-is-in-the-brain-of-the-beholder/>.
- Älli, S. & Kara, H. (2009). Papunet. *Saavutettavuus verkkopalveluissa*. Haettu 2.11.2021 osoitteesta https://papunet.net/sites/papunet.net/files/sivut/yksikko/saavutettavuus_verkkopalveluissa.pdf.
- Övermark, T. (2021). Eficode. *Miten navigaatiovalikko toteutetaan saavutettavasti?* Haettu osoitteesta <https://www.eficode.com/fi/blog/miten-navigaatiovalikko-toteutetaan-saavutettavasti>.

LIITE 1 AMMATTILIITON KOTISIVU, NA JA AA VERSIOT

The image displays a grid of 24 web page mockups for 'Quisque Pretium', organized into two columns: 'NA' (left) and 'AA' (right). Each page is a variation of a landing page layout, featuring a header with a group of diverse people, a main title, and various content blocks. The 'AA' version includes a form with a 'VASTAUS' button and a list of items.

Page 1 (Top Left): Features a group of people with arms raised. Title: 'Quisque Pretium'. Sub-header: 'Fusce id arcu tincidunt, porttitor enim'. Content: 'Vivamus ornare dolor et tunc...'

Page 2 (Second Row, Left): Title: 'Donec aliquam posuere est et maximus.' Content: 'Alquam condictum...'

Page 3 (Third Row, Left): Title: 'Duis justo tellus'. Content: 'Vestibulum ante ipsum primis...'

Page 4 (Fourth Row, Left): Title: 'Sed placerat ante augue, in eleifend massa rutrum sed'. Content: 'Alquam facilisis...'

Page 5 (Fifth Row, Left): Title: 'Nam malesuada libero et diam laoreet fermentum.' Content: 'Nulla enim diam...'

Page 6 (Bottom Row, Left): Title: 'Nunc tempus augue sed massa scelerisque'. Content: 'Et nunc tempus augue...'

Page 7 (Top Right): Identical to Page 1, but with a different layout for the content blocks.

Page 8 (Second Row, Right): Title: 'Donec aliquam posuere est et maximus.' Content: 'Alquam condictum...'

Page 9 (Third Row, Right): Title: 'Duis justo tellus'. Content: 'Vestibulum ante ipsum primis...'

Page 10 (Fourth Row, Right): Title: 'Sed placerat ante augue, in eleifend massa rutrum sed'. Content: 'Alquam facilisis...'

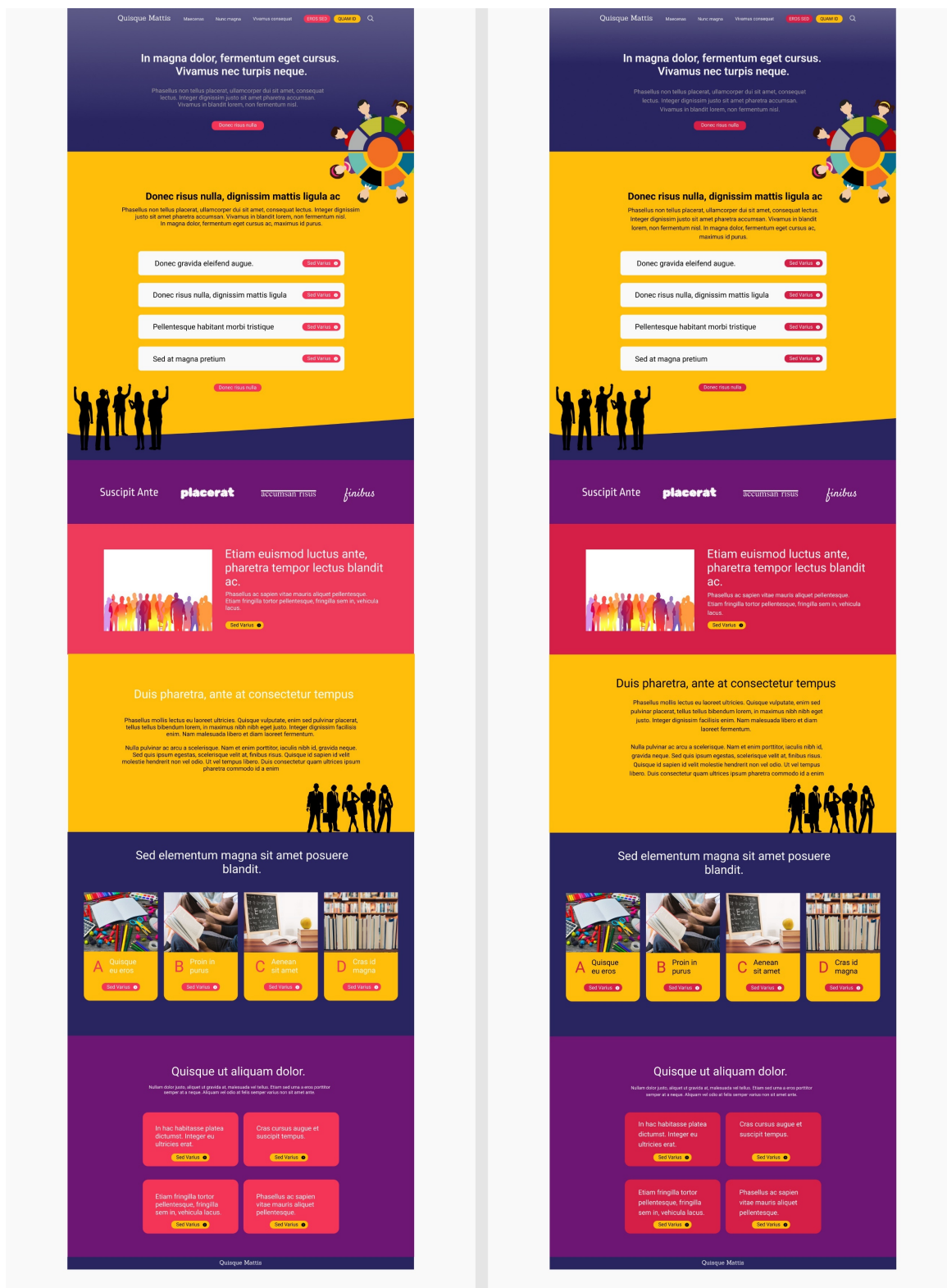
Page 11 (Fifth Row, Right): Title: 'Nam malesuada libero et diam laoreet fermentum.' Content: 'Nulla enim diam...'

Page 12 (Bottom Row, Right): Title: 'Nunc tempus augue sed massa scelerisque'. Content: 'Et nunc tempus augue...'

Page 13 (Bottom Row, Far Right): Title: 'Ut pharetra eu tempor.' Content: 'Ut pharetra eu tempor.'

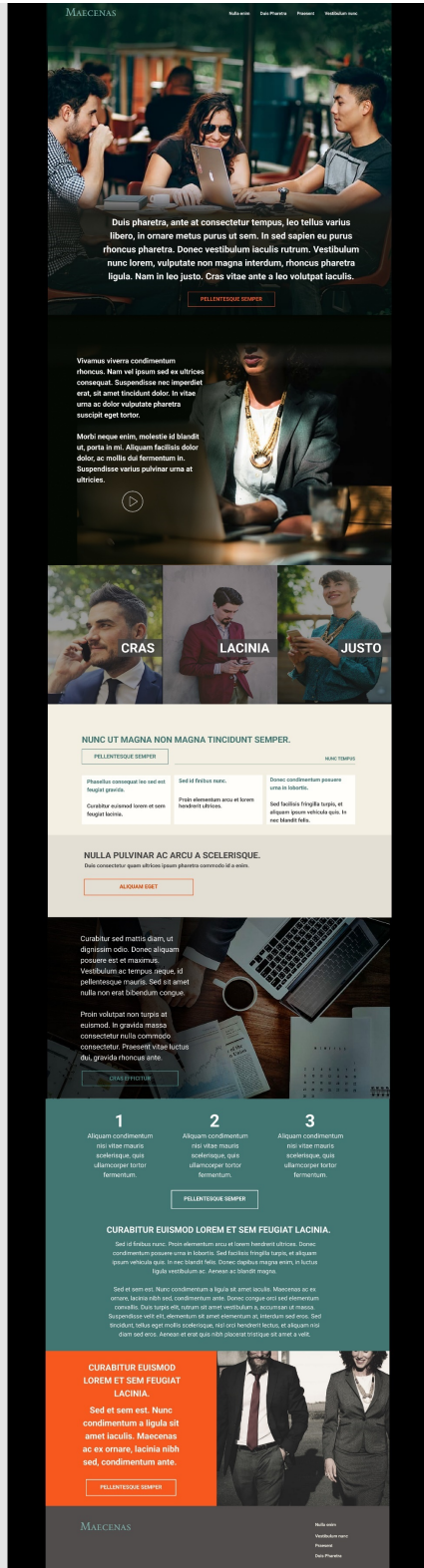
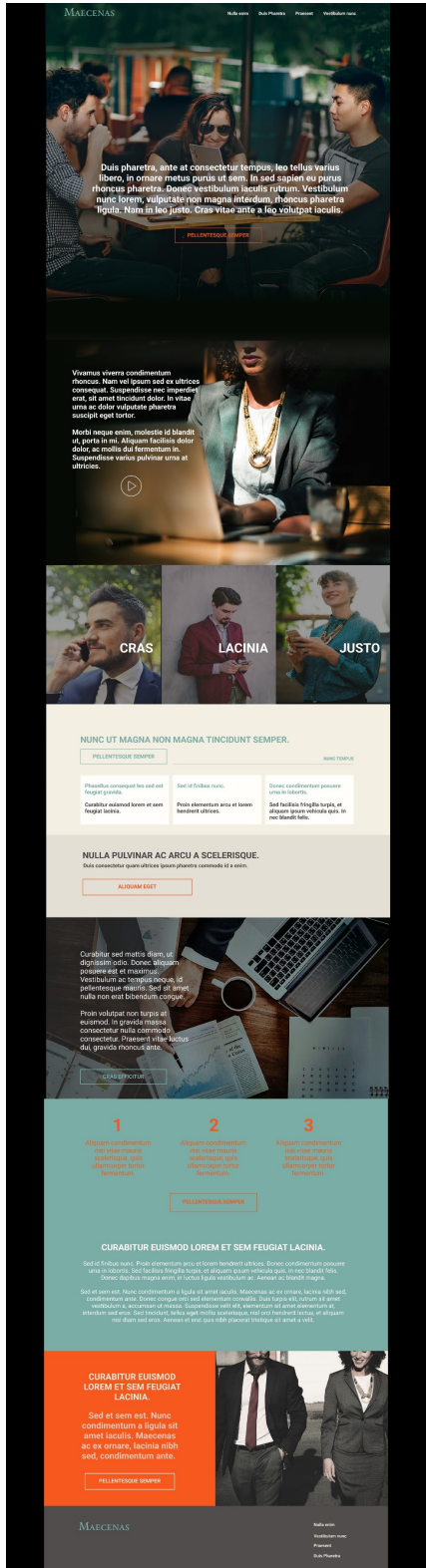
KUVIO 19 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kotisivu ammattiliitto-teemaiselta sivustolta.

LIITE 2 HENKILÖSTÖVUOKRAUSYHTIÖN KOTISIVU, NA JA AA



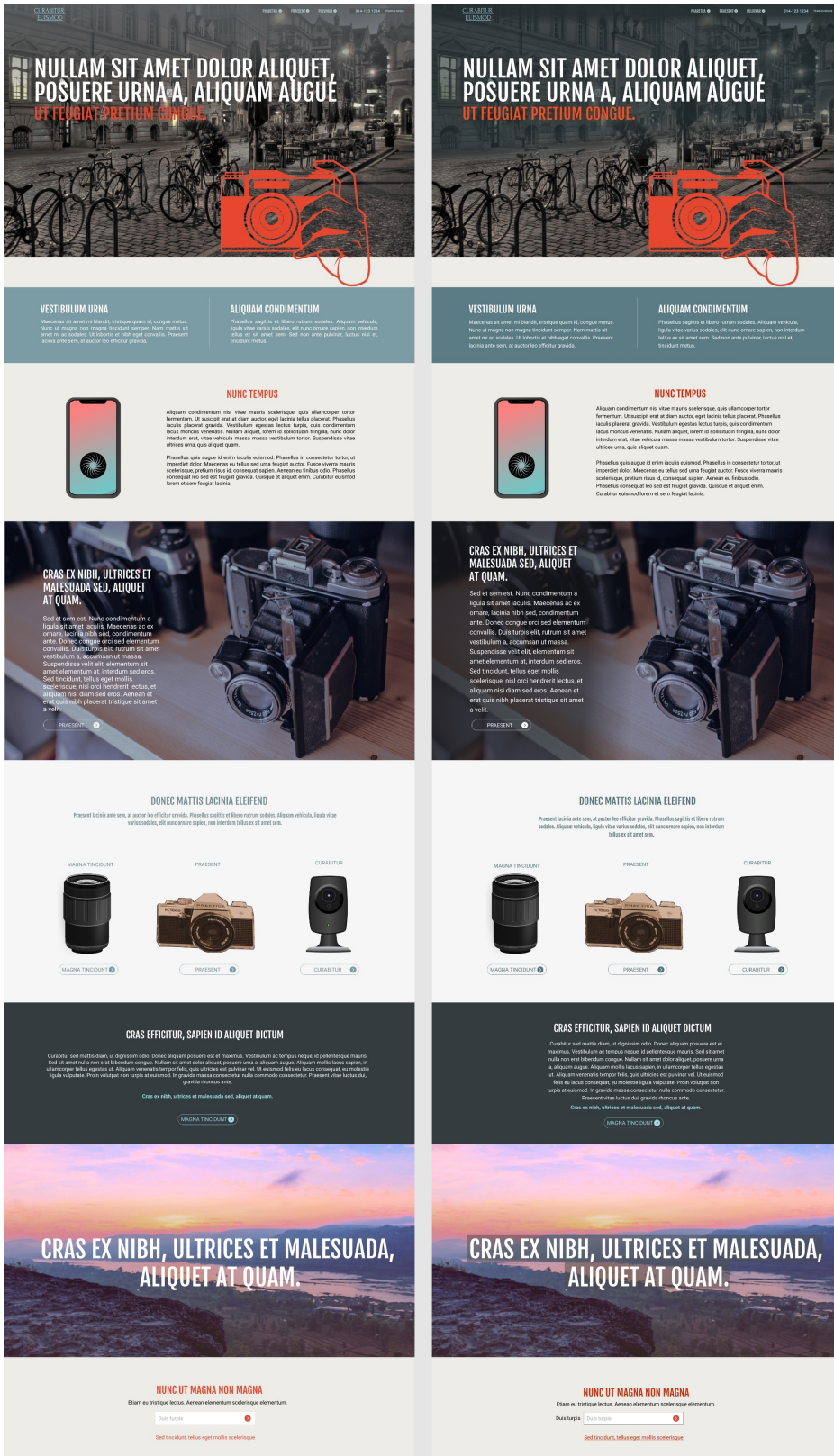
KUVIO 20 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kotisivu henkilöstövuokraus-teemaiselta sivustolta.

LIITE 3 ETÄTYÖVÄLINEITÄ TARJOAVAN YHTIÖN KOTISIVU, NA JA AA



KUVIO 21 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu etätyö-temainen kotisivu.

LIITE 4 KAMERALIIKKEEN KOTISIVU, NA JA AA



KUVIO 22 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu kameraliike-teemainen kotisivu.

LIITE 5 MUSIIKKIOPISTON KOTISIVU, NA JA AA


AENEAN EFFICITUR SHOLES NETUS

ETIAM PELLENTESQUE

VIAMUS NEC

PELLENTESQUE HABITANT

VIAMUS NEC




PELLENTESQUE HABITANT MORBI TRISTIQUE SENECTUS ET NETUS

Curabitur et lobortis ante, id malesuada neque. Sed varius nisi ac nibh fringilla varius. Mauris ultrices nisi nulla, nec vestibulum leo tempus a. Quisque mattis ornare cursus.

DONEC GRAVIDA

ACCUMSAN RISUS




PELLENTESQUE HABITANT MORBI TRISTIQUE SENECTUS ET NETUS

Curabitur et lobortis ante, id malesuada neque. Sed varius nisi ac nibh fringilla varius. Mauris ultrices nisi nulla, nec vestibulum leo tempus a. Quisque mattis ornare cursus.

DONEC GRAVIDA


ACCUMSAN RISUS

AENEAN AT TEMPUS ANTE, NEC LACINIA 

Etiam pellentesque cursus efficitur. In hac habitasse platea dictumst. Donec risus nulla, dignissim mattis ligula ac, ultrices congue magna. In metus libero, elementum a rutrum eu, aliquam sit amet augue. Donec gravida eleifend augue. Proin et fringilla risus. Integer massa erat, ultrices quis tellus et, sodales posuere nisi.


MAECENAS AC EX ORNARE

Duis pharetra, ante at consectetur tempus, leo tellus varius libero, in ornare metus purus ut sem.




Ut suscipit erat at diam auctor, eget lacinia tellus placerat.

DONEC GRAVIDA




Donec dapibus magna enim, in luctus ligula vestibulum ac.

DONEC GRAVIDA



Ut eustoma felis eu lacus consequat, eu molestie ligula vulputate.


DONEC GRAVIDA

AENEAN AT TEMPUS ANTE, NEC LACINIA 

Etiam pellentesque cursus efficitur. In hac habitasse platea dictumst. Donec risus nulla, dignissim mattis ligula ac, ultrices congue magna. In metus libero, elementum a rutrum eu, aliquam sit amet augue. Donec gravida eleifend augue. Proin et fringilla risus. Integer massa erat, ultrices quis tellus et, sodales posuere nisi.


MAECENAS AC EX ORNARE

Duis pharetra, ante at consectetur tempus, leo tellus varius libero, in ornare metus purus ut sem.




Ut suscipit erat at diam auctor, eget lacinia tellus placerat.

DONEC GRAVIDA



Donec dapibus magna enim, in luctus ligula vestibulum ac.

DONEC GRAVIDA



Ut eustoma felis eu lacus consequat, eu molestie ligula vulputate.

DONEC GRAVIDA

DONEC GRAVIDA ELEIFEND AUGUE.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Cras posuere neque non lorem efficitur, eget ornare turpis tristique. Aenean efficitur orci quis odio pulvinar, vel vehicula arcu placerat. Nam a mi eget mi lacinia cursus nec sit amet magna. Curabitur et lobortis ante, id malesuada neque. Sed varius nisi ac nibh fringilla varius. Mauris ultrices nisi nulla, nec vestibulum leo tempus a.

ACCUMSAN RISUS

DONEC GRAVIDA ELEIFEND AUGUE.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Cras posuere neque non lorem efficitur, eget ornare turpis tristique. Aenean efficitur orci quis odio pulvinar, vel vehicula arcu placerat. Nam a mi eget mi lacinia cursus nec sit amet magna. Curabitur et lobortis ante, id malesuada neque. Sed varius nisi ac nibh fringilla varius. Mauris ultrices nisi nulla, nec vestibulum leo tempus a.

ACCUMSAN RISUS

COMMODO

PRAESENT

VENENATIS

PULVINAR VENENATIS


LECTUS TEMPOR

DICTUM ALIQUET

LEELAMCORPER


SED AT MAGNA PRETIUM, SUSCIPIT ANTE SED, ACCUMSAN RISUS

DONEC GRAVIDA



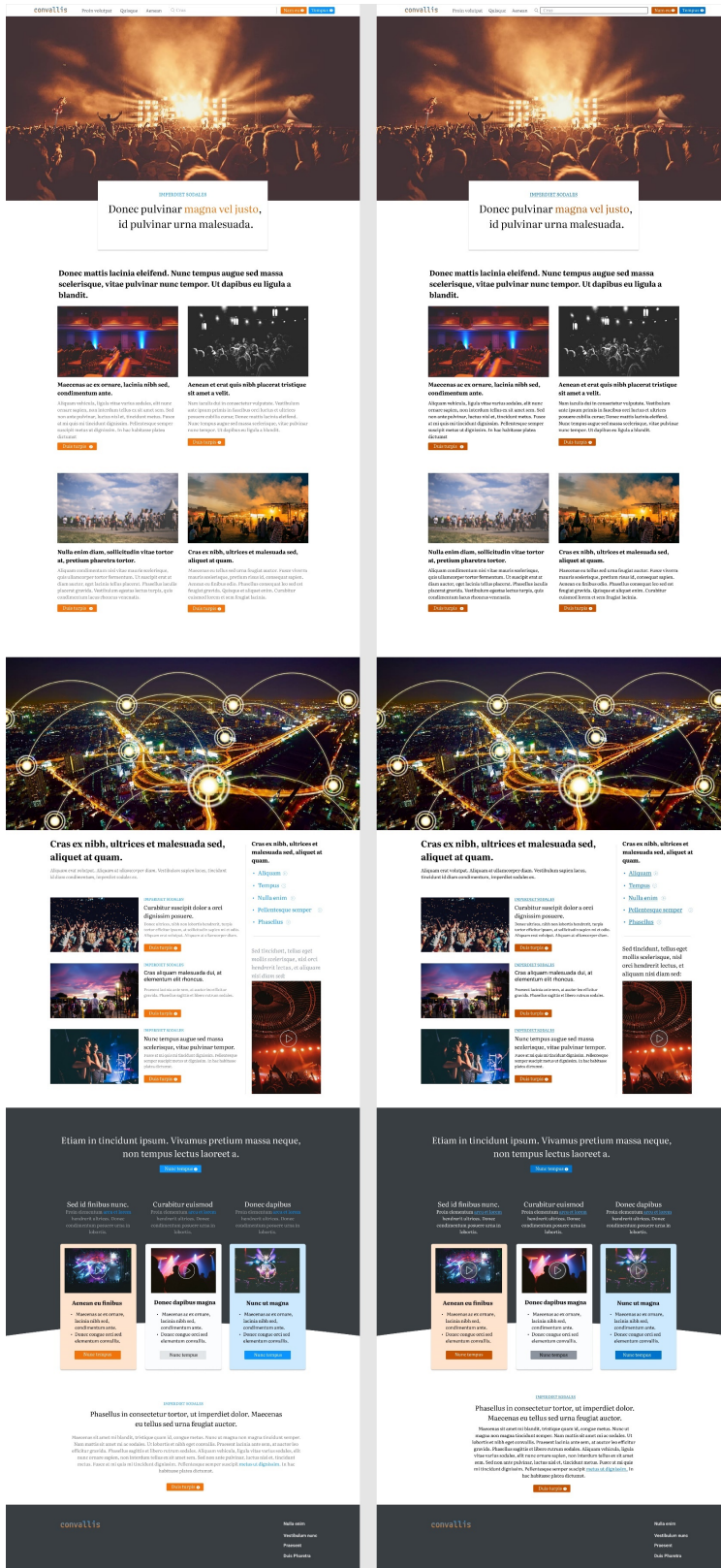
SED AT MAGNA PRETIUM, SUSCIPIT ANTE SED, ACCUMSAN RISUS

DONEC GRAVIDA



KUVIO 23 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu musiikkiopisto-teemainen kotisivu.

LIITE 6 MUSIIKKIVERKKOLEHDEN KOTISIVU, NA JA AA



KUVIO 24 Vasemmalla visuaalisesti ei-saavutettava kotisivu ja oikealla visuaalisesti saavutettavaksi korjattu musiikkiverkkolehti-teemainen kotisivu.

LIITE 7 VISAWI -MITTARISTO SUOMENNETTUNA

| YKSINKERTAISUUS | Täysin eri mieltä | Eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Samaa mieltä | Täysin samaa mieltä |
|---|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|---------------------|
| 1. Sommittelu vaikuttaa liian tiiviiltä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Sommittelu on helppo ymmärtää | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Kaikki sopii yhteen tällä sivustolla | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Sommittelu vaikuttaa hajanaiselta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Sommittelu on hyvin jäsennelty | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| MONINAISUUS | Täysin eri mieltä | Eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Samaa mieltä | Täysin samaa mieltä |
| 6. Sommittelu on miellyttävän monipuolista | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Ulkoasu on luova | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Ulkoasu ei vaikuta inspiroivalta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. Sommittelu näyttää dynaamiselta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. Ulkoasu vaikuttaa tylsältä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| VÄRIKYLÄISYYS | Täysin eri mieltä | Eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Samaa mieltä | Täysin samaa mieltä |
| 11. Värisommittelu näyttää miellyttävältä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. Värit eivät sovi yhteen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. Väriä valinta on epäonnistunut | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14. Värit ovat houkuttelevia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| SUUNNITTELUN LAADUKKUUS | Täysin eri mieltä | Eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Samaa mieltä | Täysin samaa mieltä |
| 15. Ulkoasu näyttää ammattimaisesti suunnitellulta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16. Ulkoasu ei vaikuta ajan tasalla olevalta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17. Ulkoasu on suunniteltu huolellisesti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 18. Sivuston suunnittelusta puuttuu idea | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

TAULUKKO 10 VisAWI mittaristo (Moshagen & Thielsch, 2010).