

Heidi Happonen

**VÄRISUUNNITTELUN HAASTEET
VERKKOPALVELUN
PAINIKESUUNNITTELUN
NÄKÖKULMASTA**

TIIVISTELMÄ

Heidi Happonen: Värisuunnittelun haasteet verkkopalvelun painikesuunnittelun näkökulmasta
Kandidaattitutkielma
Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma
Elokuu 2021

Tässä tutkielmassa kartoitetaan värisuunnittelun haasteita verkkopalvelun painikesuunnittelun näkökulmasta. Tavoitteena on tutkia millaisia haasteita käyttöliittymäsuunnittelija kohtaa suunnittelutyössään erityisesti käyttöliittymän komentopainikkeiden ja niissä käytettävien värien osalta.

Tutkielma pohjautuu komentopainikkeiden, värien aistimisen ja tuntemisen, sekä värisuunnittelun aiempiin tutkimuksiin ja värien käyttöön liittyviin ohjeistuksiin. Komentopainikkeet ovat merkittävä osa käyttöliittymiä. Käyttäjät ovat komentopainikkeiden kanssa paljon vuorovaikutuksessa verkkosovellusta käyttäessään. Värien aistiminen itsessään irrotettuna käyttöliittymäkontekstista on monimutkainen kokonaisuus. Esimerkiksi värisokeus vaikuttaa itse näköaistiin ja siihen, miten värejä aistitaan. Organisaation brändityöhön liittyvässä värisuunnittelussa keskitytään monesti organisaatiotasolla pääasiassa normaaliin värien aistimiseen ja värien psykologiseen merkitykseen, eikä välttämättä oteta saavutettavuutta huomioon.

Käyttöliittymien värisuunnitteluun on olemassa erilaisia ohjeistuksia käyttöliittymäohjelmistojen tyylikirjastoissa sekä direktiivitasolla. Pääasiassa ohjeistukset ovat vain suosituksia, mutta jos käyttöliittymä on julkisen toimijan tarjoamassa palvelussa, tulee sen noudattaa EU-alueella myös uutta saavutettavuusdirektiiviä, josta on johdettu myös kotimaista lainsäädäntöä. Käyttöliittymäsuunnittelijoille on nykypäivänä olemassa erilaisia työkaluja saavutettavuusvaatimusten täyttämisen suunnitteluun ja testaukseen erityisesti värien osalta.

Aihetta ei ole vielä laajasti tutkittu. Käyttöliittymäsuunnittelijoilla on haastava asema, sillä komentopainikkeiden värisuunnitteluun vaikuttaa moni tekijä ja lähde suunnitteluprosessin aikana. Toiveita ja ohjeistuksia voi tulla organisaation suunnasta brändiohjeistuksen muodossa ja lisäksi huomioon on otettava ulkoiset tyylikirjastot, ohjeistukset ja joissakin tapauksessa jopa direktiivit. Jotta käyttöliittymän komentopainikkeiden värisuunnittelussa voidaan onnistua, tulee ottaa huomioon monia asioita. Suunnittelijoiden tukena on erilaisia resursseja, mutta tärkeää olisi tehdä yhteistyötä myös organisaation sisällä. Tällä hetkellä vastuu käyttöliittymän komentopainikkeiden väreistä ja saavutettavuudesta on paljolti käyttöliittymäsuunnittelijan harteilla. Tulevaisuudessa saavutettavuus voitaisiin ottaa huomioon paremmin jo brändivärejä suunnitellessa.

Avainsanat: komentopainike, värisuunnittelu, käyttöliittymäsuunnittelu, saavutettavuus, brändit

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
2	Komentopainike käyttöliittymäelementtinä	2
3	Värien aistiminen ja tunteminen	3
	3.1 Värien aistiminen ja merkitys	3
	3.2 Värisokeus ja värien näkemisen erilaisuus	3
4	Värisuunnittelu	5
	4.1 Värien merkitys brändille	5
	4.2 Värit käyttöliittymässä	6
5	Värien käyttöön liittyvä ohjeistukset	7
	5.1 Saavutettavuusdirektiivi ja WCAG 2.1	7
	5.2 Tyylikirjastot	8
	5.3 Erilaiset resurssit ja apuvälineet käyttöliittymäsuunnitteluun	10
6	Pohdintaa	10
7	Yhteenveto	12
	Lähdeluettelo	13

1 Johdanto

Komentopainikkeet ovat elementtejä, joiden kanssa käyttäjä on yleensä eniten suorassa vuorovaikutuksessa käyttöliittymässä. Niiden avulla tehdään valintoja, käynnistetään toimintoja ja siirrytään näkymistä toiseen. (Lynch & Horton, 2016)

Ihmiset aistivat värejä näköaistinsa avulla ja näköaistia pidetään ihmisen dominoivana aistina vuorovaikutustilanteessa. Väreillä on uniikki ominaisuus herättää näköaistin välityksellä tuntemuksia, assosiaatioita ja merkityksiä. (Cunningham, 2017)

Tutkielmani aihe on värisuunnittelun haasteet verkkopalvelun painikesuunnittelun näkökulmasta. Halusin tutkia aihetta, koska mielestäni käyttöliittymäsuunnittelijat ovat haastavassa asemassa nykypäivän saavutettavuusstandardien ja -ohjeiden sekä toisaalta organisaation puolelta tulevien ohjeiden ja toiveiden välissä. Tutkimuksessani keskityn erityisesti komentopainikkeiden värisuunnitteluun. Komentopainikkeet ovat osa käyttöliittymää ja niiden värisuunnittelussa onnistuakseen on otettava huomioon sekä brändi, liiketoiminnan tavoitteet, käytettävyys että saavutettavuus. Tutkielman tavoitteena on kartoittaa kirjallisuuteen perustuen millaisia rajoituksia, ohjeita ja suunnittelusääntöjä on komentopainikkeiden värisuunnittelulle nykyaikaisissa käyttöliittymissä.

Tutkielma on kirjallisuuskatsaus. Aineistoa hakiessani suurimmaksi haasteeksi osoittautui tieteellisten tutkimusten ja julkaisujen niukkuus aiheeseeni liittyen. En löytänyt tutkimuksia, jotka olisivat keskittyneet komentopainikkeiden värisuunnitteluun. Siitä syystä lähdin hakemaan kirjallisuutta ja aineistoa koskien käyttöliittymiä ja niiden värisuunnittelua yleisemmällä tasolla. Keräsin käyttämäni aineiston hyödyntämällä saatavilla olevia sähköisiä kirjastoja ja hakutyökaluja. Käyttämiäni hakupalveluita olivat Andor, Scopus, IEEE/IET Electronic Library, ScienceDirect ja Google Scholar. Etsin pääasiassa englanninkielisiä teoksia ja artikkeleita, sillä koin, että merkittäväntä tutkimusta tästä aiheesta on tehty kansainvälisesti ja tutkimuskysymykseni takia ei ollut tarvetta rajata hakua maantieteellisesti esimerkiksi vain suomalaisiin ja suomenkielisiin teksteihin. Aiheen rajauksen jälkeen jatkoin hakusanojen tutkimista ja etsimistä ja muodostin ensimmäisen hakusanalistan, jota käytin hauissani. Kiinnostavia lähdeaineistoja löytäessäni kävin kyseisten teosten avainsanat läpi ja tarpeen mukaan lisäsin tai muokkasin niiden perusteella hakusanalistaani. Käyttämiäni hakusanoja olivat muun muassa “command button”, color tai colour, “colour design” tai “color design”, “color theory”, “color blindness”, “colors AND branding”, “interface design”, “web design”, web, usability ja accessibility.

Tutkielman toisessa luvussa käsittelen komentopainiketta käyttöliittymäelementtinä: minkälainen elementti komentopainike on ja miten sitä yleensä käytetään. Tutkielman kolmannessa luvussa käsittelen värien aistimista ja tuntemista: miten värejä aistitaan,

minkälaisia reaktioita värit herättävät ihmisissä ja minkälaisia värien aistimisen haasteita ihmisillä voi olla. Neljännessä luvussa esittelen värisuunnittelua: mikä on värien merkitys brändille ja minkälainen rooli väreillä on käyttöliittymissä. Viidennessä luvussa keskityn värien käyttöön liittyviin ohjeistuksiin käyttöliittymäsuunnittelun kannalta. Tutkimukseen liittyvää keskustelua käydään kuudennessa luvussa ja lopuksi luvussa seitsemän on tutkimuksen yhteenveto.

2 Komentopainike käyttöliittymäelementtinä

Komentopainikkeet ovat verkkosivuilla ja -sovelluksissa yleensä kehystettyjä suorakaiteen muotoisia elementtejä, joiden väri eroaa käyttöliittymän taustaväristä ja joissa on sisältöä - yleensä yksittäinen sana tai ilmaus tai esimerkiksi ikoni. Painikkeiden muotokieli eroaa tavallisesta tekstistä tai linkistä ja muistuttaa ulkonäöltään fyysisiä painikkeita, jotta se luonnollisesti johdattellessa käyttäjän painamaan ja ymmärtämään, että painaminen johtaa jonkin toiminnon toteuttamiseen. Kun käyttäjän huomio kiinnitetään väreillä tilanteen tärkeimpiin elementteihin eli esimerkiksi komentopainikkeeseen, on verkkosovelluksen käyttäjäpolulla eteneminen nopeampaa. (Lynch & Horton, 2016)

Komentopainike aktivoituu käyttäjän napauttaessa sitä hiirellä tai kosketusnäytöllä painamalla esimerkiksi sormella. Komentopainikkeen on tarkoitus tuottaa välittömästi jonkinlainen toiminto tai tehtävä, esimerkiksi näyttää uutta sisältöä, lähettää lomake, tallentaa tai poistaa tietoa tai merkitä käyttäjän antamaa hyväksyntää, josta seuraa seuraavaan tilanteeseen tai näkymään siirtyminen. Komentopainikkeen tulisi olla erillään tekstisisällöstä, ei siis esimerkiksi tekstin seassa. (Microsoft, 2018)

Komentopainikkeella voi olla eri tiloja hiirikäyttöliittymässä: normaali tila, tarkennettu tila, hover-tila, aktiivinen tila ja passiivinen tila. Normaalisessa tilassa painike on neutraali, eikä sitä ole valittu, kohdennettu tai painettu vielä. Tarkennetussa tilassa painike on valittu, mutta ei aktivoitu. Painike on hover-tilassa, kun kursori leijuu sen yllä. Kun painiketta painetaan, se muuttuu aktiiviseksi, joko hetkellisesti tai pidemmäksi aikaa. Passiivinen painike on painike, jota käyttäjä ei pysty aktivoimaan painamalla ja näin ollen painiketta ei voi käyttää. (W3C, 2011)

Komentopainikkeen tilaa viestitetään käyttäjälle yleisimmin värien avulla. Hover-tilassa oleva painike on yleensä taustaväritään kirkkaampi tai muuten huomiota herättävämpi normaaliin tilaan nähden. Tarkennetussa tai aktiivisessa tilassa painikkeella voi olla poikkeava taustaväri tai reunaviiva, joka merkitsee, että kyseinen painike on aktiivisena. Passiivisessa tilassa oleva painike on yleensä taustaväritään harmaa tai sen taustaväriin kylläisyys ja näkyvyys suhteessa muiden painikkeiden väritykseen on heikompi. (W3C, 2011)

3 Värien aistiminen ja tunteminen

Tässä luvussa käsittelen värien aistimista ja tuntemista, sekä värien aistimiseen liittyviä haasteita kuten puna-vihersokeutta.

3.1 Värien aistiminen ja merkitys

Ihmisen aivot käsittelevät aistittuja värejä yhtenä informaation muotona. Visuaalisen prosessoinnin alkuvaiheessa kehittyvät visuaalisen informaation miellelyhtymät ovat merkittävä osa nopeaa päätöksentekoa. Väreillä on siis huomattava osuus nopeaa päätöksentekoa vaativissa tilanteissa, sillä värit ovat yksi ensimmäisistä aistittavista ominaisuuksista. (Labrecque & Milne, 2010)

Yksittäiset värit assosioidaan erilaisiin tunnetiloihin, arvoihin ja kokemuksiin (Cunningham, 2017). Globaalisti vallitsevia suoria assosiaatioita ei voida yleistää, mutta eri kulttuureissa ja tilanteissa väreillä on vakiintuneita merkityksiä (Cunningham, 2017; Labrecque & Milne, 2010; Rico, 2015).

Värit voivat herättää myös tunteita tai luoda erilaisia tunnetiloja. Georgian yliopistossa tehdyn tutkimuksen mukaan eri värit herättävät ihmisissä eri tuntemuksia. Tutkimuksessa löydettiin myös, että pääsävyt (keltainen, punainen, vihreä ja sininen) herättivät pääasiassa positiivisia tunteita ja samalla akromaattiset värit (valkoinen, harmaa ja musta) herättivät ylipäättään vähemmän tunteita ja pääasiassa heränneet tunteet olivat negatiivisia tunteita. Eri ihmiset yhdistävät tietyn värin myös yleensä samankaltaisiin tunteisiin, esimerkiksi vihreää väriä kuvailtiin rentouttavaksi, rauhoittavaksi ja onnelliseksi. (Naz & Epps, 2004)

3.2 Värisokeus ja värien näkemisen erilaisuus

Yleisin värisokeuden tyyppi on protanomalia eli puna-vihersokeus. Miehistä arviolta 8 % ja naisista 0,5 % syntyy puna-vihersokeina. Tällaiseksi värisokeudeksi luokitellaan kaksi eri värisokeuden tautimuotoa. Ihmisen värinäkö muodostuu kolmen eri reseptorin avulla. Reseptorit vastaavat eri väreihin: punaiseen, vihreään ja siniseen. Puna-vihersokeiksi luokitellaan henkilöt, joiden punaisen tai vihreän tai molempien värin reseptoreissa on muutoksia. Tämän takia reseptorit eivät vastaa kyseisiin väreihin samalla tavalla kuin normaalisti näkevä ihminen. Nimestään huolimatta puna-vihersokeus ei aiheuta punaisen tai vihreän värin näkemisen täydellistä menettämistä, vaan kyseiset värit menettävät eroavaisuutensa ja näyttävät samalta. Punaisen ja vihreän erottaminen toisistaan on siis hankalampaa tai jopa mahdotonta. (Saari, 2011, 72–74)

Muita puna-vihersokeuden värisokeuden tyyppejä on muun muassa protanopia eli punavärisokeus, deutranopia eli vihervärisokeus ja akromatopsia eli täydellinen värisokeus. Täydellinen värisokeus merkitsee, että ihminen näkee eri värien sijaan vain harmaan eri sävyjä, esimerkki kuvassa 1 näkymät 1c ja 2c. (Saari, 2011, 73–74)

Pelkkä väri voi olla ainoa komentopainikkeen ominaisuus, joka viestii painikkeen toiminnasta tai tarkoituksesta. Tällainen suunnittelu voi vaikeuttaa käyttäjiä, jotka eivät havaitse värejä normaalisti. Katso esimerkki kuva 1 näkymät 1b ja 2b.



Kuva 1. Vihreä ja punainen komentopainike normaalisti näkevän ja puna-vihersokean näkemänä

Kaikissa värisokeuden tyypeissä yhteistä on se, että eri värikylläisyyksien erottaminen ja hahmottaminen heikkenee. Esimerkiksi punavärisokea ihminen saattaa sekoittaa keskenään sinivihreän ja viininpunaisen, värit, joita normaalisti näkevä ihminen harvoin sekoittaisi. (Saari, 2011, 73–74)

Heikkonäköisen henkilön silmät voivat ärsyntyä näyttöpäätteen korkeasta kirkkaudesta ja on yleistä, että heikkonäköinen henkilö laskee näytön kirkkautta pystyäkseen lukemaan tai näkemään sisältöä paremmin. Käytettävien värien tulisi toistua hyvin silloinkin, kun näyttöpäätteen kirkkaus on säädetty normaalitasoa matalammalle tasolle. (W3C 2016, kohta 3.1)

4 Värisuunnittelu

Tässä luvussa keskityn värisuunnitteluun ja tarkastelen sitä eri näkökulmista. Ensimmäisessä alaluvussa esittelen miten värit liittyvät brändeihin ja brändi-identiteettiin. Toisessa alaluvussa käsittelen värejä osana käyttöliittymää.

4.1 Värien merkitys brändille

Väreillä voidaan kiinnittää kuluttajan huomio ja vaikuttaa siihen, millainen ennakkovaikutelma brändistä syntyy. Väri voi herättää tietynlaisia mielikuvia ja tunteita, jotka resonoivat brändin arvojen kanssa ja väreillä luoda syvempää suhdetta tavoiteasiakkaan ja brändin välille sekä pyrkiä erottumaan kilpailijoista. (Labrecque & Milne, 2010) Väri herättää kuluttajan huomion ensimmäisenä, sillä se tarjoaa välitöntä visuaalista informaatiota näköaistin välityksellä. Värien jälkeen tärkeimpiä brändin ominaisuuksia ovat muotokieli ja nimi. (Rico, 2015)

Vuonna 2017 toteutetussa tutkimuksessa todettiin, että väri yksinään pystyy viestimään visuaalista informaatiota ilman muuta muotokieltä tai esimerkiksi tekstisisältöä. Väri oli myös ensisijainen ominaisuus, jonka pohjalta koehenkilöt tunnistivat brändin. Lopulta värillä nähtiin olevan merkittävä osuus brändin ja kuluttajien välisessä viestinnässä ja asiakassuhteen luomisessa. Värien avulla voidaan herättää tunteita ja sen avulla voidaan luoda miellelyhtymiä ja mielikuvia ja vaikuttaa siihen, miten kuluttaja vastaanottaa brändin viestinnän ja kokeeko kuluttaja brändin itselleen tuttu. (Cunningham, 2017)

Jos yrityksellä on vain yksi brändiä identifioiva väri, on verkkosovelluksen värisuunnittelun tavoitteena implementoida kyseinen pääväri ja löytää sille parhaat mahdolliset täydentävät värit. Pääväri on tällöin värisuunnittelun pääosassa ja muut värit tuodaan korostamaan ja täydentämään sen olemusta. Jos yrityksellä on väripaletti, joka ilmentää brändiä, on värisuunnittelun tavoite hyödyntää palettia niin, että väreille löytyy omat tehtävänsä ja värit luovat rakennetta ja hierarkiaa. Myös jo olemassa olevaan yhtä väriä laajempaan väripalettiin voidaan tarpeen tullen lisätä korostavia ja täydentäviä värejä paletin ulkopuolelta, jotta tasapaino ja värien harmonia saavutetaan. Tilanne voi olla myös sellainen, että yrityksellä ei ole vielä yhtään merkittävää väriä, joka olisi osa sen brändiä. Tällöin verkkosovelluksen värisuunnittelu voidaan aloittaa alusta ja käytettävien värien valinta voidaan perustaa verkkosovelluksen toimintatarkoituksen kautta merkitsemään sen olemusta ja persoonaa. Suunnittelu kannattaa myös tällaisessa tapauksessa aloittaa yksittäisen päävärin määrittelyllä, jonka ympärille täydentävä ja tukeva väripaletti rakennetaan. (Schlatter & Levinson, 2013, 193–194)

Väreillä voidaan vahvistaa brändin tunnistettavuutta ja erottuvuutta kilpailijoista ja väreillä voidaan myös viestiä brändin arvoista. Väreillä voidaan yrityksen pääbrändin lisäksi viestiä myös yrityksen tuotetyypeistä tai liiketoimintalinjoista. Tällöin brändin päävärien ohelle on suositeltavaa perustaa sitä täydentävä värikirjasto. Brändin päävärejä

ja värikirjastoa suunnitellessa tulisi ottaa huomioon värien eri ominaisuudet kuten sävy, kylläisyys, kirkkaus, lämpöaste sekä miten värit käyttäytyvät eri medioissa kuten printtinä tai verkkosivuilla. Joissain tilanteissa voi olla hyödyllistä valita eri värejä eri medioissa käytettäväksi. Väreillä voi olla myös erilaisia merkityksiä eri kulttuureissa, ja ne tulisi ottaa huomioon värejä valitessa. (Wheeler, 2017)

4.2 Värit käyttöliittymässä

Värien tarkoitus käyttöliittymässä on luoda ja tukea kommunikaatiota käyttäjän ja sovelluksen välillä. Verkkosovelluksen käyttöliittymässä käytettävien värien valinnassa tulee ottaa huomioon ihmisen näköaisti ja sen toiminta, sovelluksen käyttöympäristö, käyttötilanne ja käyttötarkoitus, laite, jolla sovellusta käytetään sekä onko käytettävillä väreillä mahdollisesti joitakin negatiivisia vaikutuksia. (Galitz 2007, 702–703) Värien avulla voidaan korostaa tiettyä sisältöä, luoda rakennetta ja hierarkiaa eri elementtien ja sisällön välille ja parantaa ymmärrettävyyttä sekä uskottavuutta ja ulkonäköä (Marcus 1995).

Värien käytöllä voidaan keskittää käyttäjän huomiota tärkeisiin elementteihin. Komentopainike, joka on väriltään kirkas ja kylläinen, kiinnittää nopeasti käyttäjän huomion. Erityisesti kirkkaat punaiset ja siniset värit kiinnittävät käyttäjän huomion ensimmäisenä muuhun sisältöön verrattuna. Värikirkkaus ja kylläisyys vaikuttavat erityisen hyvin iäkkäämpien käyttäjien ja pitkään sovellusta selanneiden käyttäjien huomion kiinnittämiseen. Olennaista on myös rajoittaa huomiota kiinnittävien elementtien määrää ja käyttää huomiota herättäviä värejä säästeliäästi. Kirkkaiden värien käyttäminen useissa sama näkymän elementeissä yhtäaikaisesti voi sekoittaa ja hämmentää käyttäjää ja lopulta keskittyminen tärkeimpään elementtiin on mahdotonta. (Marcus, 2013)

Saavutettavuuden näkökulmasta komentopainikkeen väri ei saisi olla ainoa painikkeen tarkoitusta tai toimintaa kuvaava ominaisuus. Käyttäjän tulisi pystyä havaitsemaan komentopainikkeen sisällön merkitys tai sen painamisesta seuraava tapahtuma myös ilman sen värin havainnoimista. (W3C, 2016)

Yksi värien käytön haasteista on värisokeiden käyttäjien huomioonottaminen ja mahdolliset epämieluisat assosiaatiot, joita käyttäjä voi subjektiivisesti kokea tiettyjä värejä nähdessään. Nämä assosiaatiot voivat olla myös kulttuurisidonnaisia. (Marcus, 1995)

Galitz (2007, 704–705) ehdottaa, että käyttöliittymäsuunnittelijan tulisi ensin luoda näkymä mustavalkoisena ja harmaan eri sävyillä. Värien lisääminen käyttöliittymäsuunnitelmaan tulisi tehdä vasta kun se on toimiva mustavalkoisena. Näin voitaisiin varmistaa, että sovellus toimisi myös erikoistilanteessa ilman värejä. Erikoistilanteita ovat esimerkiksi täysin värisokeat käyttäjät, mustavalkoiset näyttöpäätteet sekä käyttötilanteet, joissa värit eivät toimi verkkosovelluksesta

riippumattomasta syystä, kuten haastavissa valaistustilanteissa tai kun näyttöpääte on viallinen. Myös Schlatter ja Levinson (2013, 193–194) suosittelevat suunnitteluprosessin aloittamista värittömästä rautalankamallista. He uskovat, että värien lisääminen asteittain ja niiden testaaminen läpi suunnitteluprosessin useilla iteraatiokierroksilla on hyvä tapa värisuunnittelussa.

Värien valinnalla ja käytöllä on siis monia merkityksiä käyttöliittymän suunnittelussa. Toisaalta värivalinnat vaikuttavat suoraan käyttöliittymän luettavuuteen ja siihen kuinka hyvin erilaiset elementit erottuvat toisistaan, mutta väreillä voidaan myös luoda hierarkiaa elementtien välillä ja kiinnittää käyttäjän huomio ensisijaisesti tiettyihin elementteihin. (Bodrogi, 2003) Jos esimerkiksi verkkosovelluksessa näkymän päätavoitteena on saada kävijä siirtymään seuraavalle sivulle komentopainiketta painamalla, tulisi kyseisen painikkeen olla väriltään sellainen, että käyttäjän huomio kiinnittyy siihen ensimmäisenä (Marcus, 2013).

5 Värien käyttöön liittyvä ohjeistukset

Käytettävyys ja saavutettavuus asettavat erilaisia raameja ja sääntöjä käyttöliittymän suunnittelulle ja näin ollen myös komentopainikkeille. Nykypäivänä yleisesti vallitsevien hyvien suunnittelutapojen lisäksi suunnittelua sääntelevät jossain määrin myös lait ja direktiivit, kuten WCAG 2.1 (W3C, 2018), Saavutettavuusdirektiivi ja siihen pohjautuva Suomessa voimassa oleva laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (Valtiovarainministeriö, 2019).

5.1 Saavutettavuusdirektiivi ja WCAG 2.1

Euroopan parlamentin ja neuvoston Saavutettavuusdirektiivin tavoite on luoda Euroopan Unionin laajuinen minimivaatimustaso julkisen hallinnon digipalveluille ja varmistaa, että kyseiset palvelut ovat tasavertaisesti kaikkien käytettävissä. (Valtiovarainministeriö, 2019)

Suomessa on lisäksi säädetty direktiiviin ja YK:n yleissopimukseen vammaisten henkilöiden oikeuksista pohjautuva laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta. Tämä suomalainen laki velvoittaa julkishallintoa ja osaa yksityisestä sektorista noudattamaan kansainvälisen WCAG-ohjeistuksen A- ja AA-tason kriteerejä. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2019a.)

WCAG eli Web Content Accessibility Guidelines on ohjeistus, jonka on kehittänyt ja jota ylläpitää kansainvälinen World Wide Web -konsortio (W3C). Ohjeistus on jaettu kolmeen tasoon: A-taso, AA-taso ja AAA-taso, joista A-tasolla on matalimmat kriteerit ja AAA-tasolla on korkeimmat kriteerit saavutettavuuden täyttämiseksi. Käyttöliittymän saavutettavuus on jaettu erilaisten aiheiden alle ja jokaisella aiheella on eri kriteerit A-, AA- ja AAA-tasojen täyttämiseksi. Suomessa vaatimustasona ovat perustaso A-taso ja perustasoa laajempi vaatimustaso AA-taso. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2019b)

WCAG 2.1 matalimman vaatimustason (A-taso) mukaan väri ei saa olla ainoa visuaalinen ominaisuus, joka kuvaa elementin informaatiota, toiminnallisuutta, mahdollista vastausta tai erottuvuutta. Kuvassa 2 havainnollistettuna vaatimus painikkeen taustaväriin näkökulmasta. Painikkeen taustaväri ei voi olla ainoa painikkeen toiminnallisuutta tai sisältöä kuvaava ominaisuus kuten kuvan 2 näkymässä 1. Painikkeella tulee olla myös muita ominaisuuksia kuten sisältö, joka kertoo sen toiminnallisuudesta. Tästä esimerkki kuvan 2 näkymässä 2, jossa taustaväriin lisäksi myös komentopainikkeen sisältö viestii painikkeen toiminnallisuudesta ja sen eroavaisuudesta viereiseen painikkeeseen. Näin varmistetaan, että käyttäjä pystyy käyttämään palvelua myös tilanteessa, jossa värien havainnoiminen on rajoittunutta tai ei lainkaan mahdollista. (W3C, 2018)



Kuva 2. Kaksi näkymää, näkymä 1 ei vastaa WCAG 2.1 standardia ja näkymä 2 vastaa standardin A-tason vaatimuksiin.

WCAG 2.1 -ohjeistossa määritellään myös minimivaatimus kontrastille. Tekstin ja sen taustan väliselle kontrastille on AA-tason minimivaatimus ja AAA-tason parannettu vaatimustaso. AA-tason vaatimuksena on, että tekstin ja sen taustaväriin välinen kontrastisuhde on vähintään 4,5:1. AAA-tason vaatimuksena on, että tekstin ja sen taustaväriin välinen kontrastisuhde on vähintään 7:1. Vaatimus ei koske isoa tekstiä tai passiivisia käyttöliittymäelementtejä. Painikkeet ovat kuitenkin pääsääntöisesti pieniä elementtejä, joten kontrastivaatimus koskee komentopainikkeita. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2021) Kontrastisuhde lasketaan seuraavasti: $(L1 + 0.05) / (L2 + 0.05)$, missä L1 on vaaleamman värin suhteellinen luminanssi ja L2 on tummemman värin suhteellinen luminanssi. (W3C, 2018) Kontrastisuhteen tutkimiseen ja laskemiseen on olemassa erilaisia työkaluja, niitä käsitellään tarkemmin luvussa 5.3.

5.2 Tyylioppaat ja -kirjastot

Tarkastelen kahta käyttöliittymäopasta ja niiden tyylikirjastoja. Tarkasteltavana on Applen Human Interface Guidelines -ohjeistus, sekä Googlen Material Design -ohjeistus.

Applen Human Interface Guidelines -ohjeistus (HIG) on luotu pohjaksi Applen puhelimissa, tietokoneissa ja muissa laitteissa oleville eri käyttöliittymille sekä kyseiselle käyttöliittymälle suunniteltaville sovelluksille. HIG:n mukaan väreillä luodaan yhtenäisyyttä, viestitään käyttöliittymän tai elementin tilaa, annetaan käyttäjälle palautetta ja autetaan visualisoimaan dataa. Värejä tulisi kuitenkin käyttää harkiten, niin, että niiden avulla voitaisiin luoda korkea erottuvuus tärkeimmille elementeille kuten komentopainikkeille, varoituksille tai virhettä ilmaiseville palautteille. HIG ohjaa valitsemaan pienen väripaletin, joka pohjautuu sovelluksen tai brändin pääväriin – mieluiten siihen väriin tai niihin väriin, jotka esiintyvät brändin logossa. Päävärin rinnalla tulisi olla myös korostusväri, jota käytetään erityisesti elementeissä, jotka ovat interaktiivisia. Samaa väriä ei tulisi käyttää interaktiivisissa ja passiivisissa elementeissä. HIG tarjoaa myös yhdeksän värin peruspaletin suunnittelun pohjaksi tilanteisiin, joissa esimerkiksi brändivärejä ei ole määritetty. (Apple, 2021a; Apple, 2021b)

Tietokonekäyttöliittymä macOS:n osalta HIG -ohjeistus määrittelee painikkeeksi lähes kaikki sellaiset käyttöliittymäelementit, joita käyttäjä voi klikata, mukaan lukien valinta- ja radiopainikkeet. Kaikilla tällaisilla elementeillä ei ole välttämättä edes taustaväriä, vaan elementille määritellään vain tekstin väri. (Apple, 2021c) Tällainen määrittäminen ei noudata käyttöliittymäsuunnittelun yleisiä periaatteita komentopainikkeiden osalta. Puhelin- ja tabletilaitteiden käyttöliittymä iOS:n ohjeistuksessa painikkeiksi määritellään vain perinteisesti käyttöliittymän komentopainikkeiksi nähtävät elementit. Kumpikaan ohjeistus ei erikseen määrittele tai suosittele millaisia värejä painikkeissa tulisi käyttää. (Apple, 2021d)

Material Design -ohjeistus on Googlen luoma ja ylläpitämä tyylikirjasto ja -ohjeistus, joka on käytössä esimerkiksi Andoird-käyttöliittymässä ja tarkoitettu ohjeistukseksi Android-pohjaisille sovelluksille. Material Design -ohjeistu ohjaa valitsemaan kaksi väriä: päävärin ja sekundäärisen värin. Nämä värit luovat pohjan käyttöliittymässä käytettävälle väreille ja niistä voidaan luoda tummempia ja vaaleampia versioita eri tilanteissa ja elementeissä käytettäväksi. Päävärin ja sekundäärisen värin sekä niiden variaatioiden lisäksi käyttöliittymässä voi myös olla muita värejä, joita käytetään esimerkiksi taustavärinä ja tekstin värinä. Material Design -ohjeistuksen mukaan värit tulisi valita niin, että ne luovat harmoniaa, vahvistavat tekstin luettavuutta ja lisäävät erottuvuutta eri käyttöliittymäelementtien välille. Väreillä tulee ilmaista hierarkiaa niin, että tärkeimmät elementit kiinnittävät huomion ensimmäisenä muusta sisällöstä erottuvalla värillä. Värin tulisi myös ilmaista käyttöliittymässä itse käyttöliittymän ja sen eri elementtien tilaa: aktiivisuutta, passiivisuutta ja fokusta. (Google, 2021)

Material Design -ohjeistuksessa komentopainikkeille nimetään kolme periaatetta, joita tulisi noudattaa: tunnistettavuus, löydettävyyys ja selkeys. Komentopainikkeen tulisi selkeästi ilmaista, että se laukaisee jonkinlaisen toiminnon tai tapahtuman. Painikkeen

tulisi olla helposti löydettävissä ja eroteltavissa muista käyttöliittymän elementeistä, sekä sen tulisi olla selkeä siinä mielessä, että käyttäjä pystyy helposti ymmärtämään mitä painiketta painaessa tapahtuu. Ohjeistuksessa komentopainikkeet jaotellaan neljään eri kategoriaan: tekstipainikkeet, reunaviivalliset painikkeet, taustavärilliset painikkeet, sekä vaihtopainikkeet. Tekstipainike on vain elementti, joka sisältää tekstiä ja jolla ei ole taustaväriä tai reunaviivaa. Reunaviivallinen painike on komentopainikkeen omainen visuaalisesti, sillä sen muoto tulee ilmi reunaviivan avulla, mutta sillä ei ole taustaväriä. Taustavärillinen painike on komentopainike, jolla on selkeä sivun taustaväristä erottuva oma taustaväri. Vaihtopainike on joukko yhteen liitettyjä painikkeita, joista käyttäjä voi kerrallaan valita yhden vaihtoehdon. Vaihtopainikkeella voi olla taustaväri. (Google, 2021)

Eri tyyppisille komentopainikkeille on annettu eri merkitysarvo, merkittävin arvo on annettu taustavärilliselle painikkeelle. Sen käyttöä suositellaan, kuitenkin niin, että yhdessä näkymässä on kerralla vain yksittäinen taustavärillinen painike ja sen tavoitteena on toteuttaa käyttöliittymässä ensisijaiseksi määritelty toiminto tai tapahtuma. Suositus perustuu siihen, että taustavärinsä ansiosta taustavärillinen painike herättää käyttäjän huomion helpoiten ja täyttää parhaiten kolme komentopainikkeille määritettyä periaatetta. (Google, 2021)

5.3 Erilaiset resurssit ja apuvälineet käyttöliittymäsuunnitteluun

Käyttöliittymäsuunnitteluun tarkoitettuja ohjelmistoja on nykypäivänä useita. Yleisimpiä ohjelmistoja ovat esimerkiksi Sketch, Adobe XD ja Figma. Näillä ohjelmistoilla ja sovelluksilla käyttöliittymäsuunnittelija pystyy suunnittelemaan käyttöliittymäkokonaisuuksia, sekä luomaan käyttöliittymäkohtaisia tyyli- ja elementtikirjastoja. Ohjelmistoissa ei itsessään ole oletuksena saavutettavuuden testaamiseen tai saavutettavasti suunnittelemiseen avustavia toimintoja, mutta jokaiseen ohjelmistoon on mahdollista hankkia erikseen lisäosia, joilla saavutettavuutta voidaan testata esimerkiksi värisokeuden osalta. (Sketch, 2021; Lowry, 2019; Naplocha, 2020)

Myös erityisesti väriavainojen testaamiseen on olemassa apuvälineitä. WAVE-työkalulla on mahdollista testata jo olemassa olevan verkkosovelluksen saavutettavuutta WCAG 2.1 ohjeistukseen pohjautuen. Työkalu käy verkkosovelluksen läpi ja raportoi mahdolliset puutteet esimerkiksi tekstin kontrastissa. (WebAIM, 2021a) Muita samanlaisia verkossa ilmaiseksi saatavilla olevia työkaluja värikontrastin testaamiseen on mm. WebAIM ja Contrastchecker.com, joilla voi verrata kahden syötetyn värin välistä kontrastisuhdetta. (WebAIM, 2021b; Acart Communications, 2021)

6 Pohdintaa

Verkkosovelluksien käyttö yleistyy jatkuvasti. Niiden käyttö ei enää ole vain valinnaista, vaan monissa tilanteissa pakollista useiden julkisten ja yksityisten palveluiden siirtyessä

osittain tai kokonaan digitaalisiksi verkkosovelluksiksi. Käytettävyys ja saavutettavuus ovat merkittäviä kriteerejä kaikille verkkosovelluksille, mutta erityisesti sellaisille, jotka liittyvät ihmisille välttämättömiin palveluihin. Kun kyseessä on julkinen palvelu, on kohdekäyttäjäkunta usein varsin laaja ja kattaa myös eri tavoilla ja tasoilla rajoittuneet käyttäjät.

Verkkosovellusten käytössä tapahtuva murros on siirtyminen yhä enenevässä määrin isommilta laitteilta pienemmille mobiililaitteille. Murroksesta johtuen sovelluksia käytetään enenevässä määrin kosketusnäyttöisillä päätelaitteilla. Tästä seuraa muutoksia verkkosovellusten rakenteeseen ja toiminnallisuuteen. Esimerkiksi komentopainikkeiden hover-tila ei enää toteudu, sillä sormieleellisillä kosketusnäytöillä ei tunnisteta hiirellä elementin yllä leijumista vastaavaa elettä. Yksi komentopainikkeiden ominaisimmista piirteistä on ollut taustaväriin vaihtuminen, kun komentopainike siirtyy tavallisesta tilasta hover-tilaan.

Pelkkä verkkosovelluksen sisältö, asettelu ja rakenne eivät enää riitä laadun ja käyttömukavuuden takaamiseksi. Värien tehokkaalla, mutta valikoivalla käytöllä voidaan taata, että verkkosovellusten käyttäminen on nopeaa ja vaivatonta.

Käyttöliittymien adaptiivisuutta ja sen tuomia mahdollisuuksia on myös alettu tutkia teknologian kehittyessä. Jotkin verkkosovellukset tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden vaikuttaa siihen, miten värit tai eri elementit, myös komentopainikkeet, esitetään sovelluksessa. Käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi painikkeen väreihin ja kokoon. Kehitystä koitetaan myös viedä pidemmälle luomalla aidosti adaptiivinen ja automaattinen sovellus, joka tunnistaa käyttäjän ominaisuuksien perusteella sopivimmat attribuutit elementeille. Tukuchiy on yksi olemassa olevista kehittäjäjärjestelmistä, joka käsittelee konseptimuotoisia käyttöliittymän prototyyppisiä ja luo niiden pohjalta valmiin käyttäjälle suunnatun käyttöliittymän. (Barrera-León et al., 2016)

Pelkkä verkkosovelluksen sisältö, asettelu ja rakenne eivät enää riitä laadun ja käyttömukavuuden takaamiseksi. Värien tehokkaalla, mutta valikoivalla käytöllä voidaan taata, että verkkosovellusten käyttäminen on nopeaa ja vaivatonta.

Käyttöliittymäsuunnittelijalla on monta eri lähdettä, joiden ohjeistuksia komentopainikkeiden värien suhteen tulisi seurata. Ohjeistusta tulee niin brändin väriohjeistuksesta, tyylikirjastoista, sekä esimerkiksi direktiiveistä. Tilanne voi olla haastava jos esimerkiksi brändiväreistä ei löydy valmiiksi värejä, joita voitaisiin käyttää niin, että sekä tyylikirjaston ohjeistukset, että mahdolliset direktiivitaso ohjeistukset täytetään. Miten toteuttaa asiakasyrityksen tai –organisaation brändiin sointuva kokonaisuus, joka on myös saavutettava? Voisiko ratkaisu olla saavutettavuuden huomioon ottamisen laajentaminen jo bränditasolle. Voitaisiko brändin väriohjeistuksissa määritellä erilliset brändin ilmettä mukailevat, mutta saavutettavuusvaatimukset huomioon ottavat käyttöliittymävärit? Toteutuakseen tämä

tarkoittaisi sitä, että saavutettavuuteen liittyvää osaamista tulisi löytyä myös yrityksen markkinointiosastolta tai osaamista tulisi laajentaa tekemällä eri “osastojen” välistä yhteistyötä tai hankkimalla aiheesta ulkopuolista konsultointia.

Ohjeistusten laajeneminen ja tarkentuminen, sekä uusien lakien voimaan astuminen voivat helpottaa suunnittelijan työtä asettamalla rajauksia ja minimivaatimustaso saavutettavuudelle. Voidaan kuitenkin pohtia, että tuleeko asetetusta minimitasosta helposti tavoitetaso jolloin järjestelmien saavutettavuus ja käytettävyys saattavat kärsiä, koska suunnittelutyössä ei pyritäkään parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen, vaan tiettyjen yhteisön asettamien vaatimusten täyttämiseen. Toisaalta voidaan pohtia, nähdäänkö lähivuosina enenevässä määrin värimaailmaltaan toisiaan muistuttavia käyttöliittymiä, kun suunnittelijat tekevät turvallisia valintoja ja käyttävät vain yleisesti toimiviksi tunnettuja värejä ja väriyhdistelmiä.

Vaikka saavutettavuusdirektiivi ja siihen pohjautuva suomalainen lainsäädäntö koskeekin vasta vain julkisen hallinnon digipalveluita, johtaa se varmasti jo esimerkillään myös sen vaikutuspiirin ulkopuolelle jääviä palveluita. Korkean saavutettavuuden verkkopalvelu voi olla liiketoiminnan kannalta merkittävä tekijä ja kilpailuetu. Potentiaalinen käyttäjä- ja asiakaskunta on sitä suurempi, mitä useamman käyttäjän saavutettavissa verkkopalvelu on. Verkkopalvelun käyttöliittymäsuunnittelijalle WCAG 2.1 voi toimia ohjenuorana saavutettavan kokonaisuuden toteuttamiseen, vaikka suunniteltava verkkopalvelu ei kuuluisikaan sen vaikutuspiiriin.

7 Yhteenveto

Käyttöliittymäsuunnittelijan tulee nykypäivänä ottaa huomioon huomattavasti enemmän ohjeistuksia ja lakeja, kuin vielä joitakin vuosia sitten. Saavutettavuusdirektiivi koskee tällä hetkellä vasta julkisten toimijoiden verkkosovelluksia.

Erilaisten ulkoisten ohjeistusten ja direktiivien lisäksi verkkosovellusten ulkonäön suunnitteluun voi vaikuttaa merkittävästi myös sovelluksen takana oleva organisaatio ja sen brändi. Sovellus voi olla esimerkiksi itse tuote, osa tuotetta tai kanava asiakkaan ja organisaation välillä. Brändääminen ja vahvan brändi-identiteetin luominen on nykypäivän trendi ja helpoimmat tavat viestiä brändistä verkkosovelluksessa ovat sen ulkonäölliset tekijät kuten typografia, muodot ja värit. Ja yleisimmät erottuvuutta tekevät elementit, joita muokataan brändiä vastaavaksi, ovat komentopainikkeet grafiikan, taustavärien ja otsikoiden lisäksi. Brändivärejä suunnitellessa ei välttämättä ole otettu huomioon saavutettavuuden asettamia haasteita ja rajoitteita, eikä edes sitä, miten värejä voidaan käyttää verkkosovelluksen käyttöliittymässä. Käyttöliittymäsuunnittelijan haasteeksi jääkin brändivärien sisällyttäminen verkkosovelluksen käyttöliittymään.

Värisokeiden ja heikkonäköisten huomioonottaminen värisuunnittelussa asettaa monia rajoituksia ja haasteita, erityisesti jos verkkosovellukseen liittyvän brändin

värisuunnittelussa ei olla otettu huomioon saavutettavuutta. Värisokeus on yllättävän yleistä erityisesti miehillä. Verkkosovelluksen käyttäjäkunnasta riippuen värisokeiden käyttäjien osuus voi olla jopa enemmän kuin mitä se on koko väestöstä, josta jopa 8 prosentilla miehistä on yleisimmän tyypin värisokeus. Kun näin merkittävä osuus väestöstä näkee värit eri tavalla, tulee se ottaa huomioon myös värisuunnittelussa. Nykypäivänä saatavilla on paljon erilaisia resursseja ja työkaluja värisokeuden vaikutuksen testaamiseen.

Käyttöliittymäsuunnittelijoilla on kuitenkin nykypäivänä käytössään kattava määrä erilaisia resursseja ja välineitä, joilla käyttöliittymän saavutettavuutta voidaan testata ja parantaa jo suunnitteluvaiheessa niin kokonaisuutena kuin elementtitasollakin. Tällaisten resurssien jatkuva lisääntyminen kertonee siitä, että saavutettavuus halutaan ottaa huomioon entistä paremmin uusia käyttöliittymiä suunnitellessa.

Vastuu käyttöliittymän saavutettavuudesta niin kokonaisuutena, kuin komentopainikkeiden värien osalta on vielä paljolti käyttöliittymäsuunnittelijan harteilla, mutta tulevaisuudessa saattaa olla tarvetta tehdä yhteistyötä värisuunnittelun osalta myös organisaation muiden osapuolien kanssa.

Komentopainikkeiden värisuunnittelua saavutettavuuden ja käytettävyyden näkökulmasta on toistaiseksi tutkittu vasta vähän, mutta käyttöliittymän yleisiä värisuunnittelun ohjeita ja periaatteita voidaan johtaa jossain määrin käyttöliittymän yksittäisten elementtien suunnitteluun, kuten komentopainikkeisiin. Komentopainikkeen uniikit ominaisuudet ja tarkoitus käyttöliittymässä haastavat kuitenkin yleisten käytäntöjen toimivuutta ja onkin mielenkiintoista nähdä, mitä yksittäisten käyttöliittymäelementtien tutkiminen on tulevaisuudessa.

Lähdeluettelo

Acart Communications (2021). Contrast Checker. <https://contrastchecker.com/> Haettu

25.8.2021

Apple (2021a). Human Interface Guidelines, macOS: Color. <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/macOS/visual-design/color/> Haettu

25.8.2021

Apple (2021b). Human Interface Guidelines, iOS: Color. <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/iOS/visual-design/color/> Haettu 25.8.2021

Apple (2021c). Human Interface Guidelines, macOS. <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/macOS/overview/themes/> Haettu 25.8.2021

Apple (2021d). Human Interface Guidelines, iOS: Buttons. <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/iOS/controls/buttons/> Haettu 25.8.2021

Barrera-León, Luisa & Mejia-Molina, Nadia & Carrillo-Ramos, Angela & Flórez-Valencia, Leonardo and Pavlich-Mariscal, Jaime (2016). Tukuchiy: a dynamic user

- interface generator to improve usability. *International Journal of Web Information Systems*, 12:2, 150-176
- Bodrogi, Peter (2003). Chromaticity contrast in visual search on the multi-colour user interface. *Displays*, 24:1, 39-48.
- Cunningham, Meagan (2017). The Value of Color Research in Brand Strategy. *Open Journal of Social Sciences*, vol. 5, 186-196.
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto (2019a). Saavutettavuusvaatimukset.fi: Lait ja Standardit. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/lait-ja-standardit/> Haettu 02.10.2019
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto (2019b). WCAG 2.1: lain vaatimukset. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/lait-ja-standardit/wcag-2-1/> Haettu 02.10.2019
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto (2021). Digipalvelulain-vaatimukset: WCAG 2.1. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/wcag-2-1/> Haettu 25.8.2021
- Galitz, Wilbert (2007). *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Vol. 3rd ed. Indianapolis: Wiley.
- Google (2021). Material Design. <https://material.io/design/> Haettu 25.8.2021
- Labrecque, Lauren & Milne, George (2010). Exciting red and competent blue: the importance of color in marketing. *Journal of Academy of Marketing Science*, vol. 40, 711-727.
- Lowry, Thomas (2019). Design for everyone with these accessibility-focused plugins. <https://www.figma.com/blog/design-for-everyone-with-these-accessibility-focused-plugins/> Haettu 24.8.2021
- Lynch, Patrick & Horton, Sarah (2016). Web Style Guide, 4th ed. Chapter 7: Interface Design. <https://webstyleguide.com/7-interface-design.html> Haettu 18.9.2019
- Marcus, Aaron (2013). Color my UX readable. <http://interactions.acm.org/blog/view/color-my-ux-readable> Haettu 11.10.2019
- Marcus, Aaron (1995). Principles of effective visual communication for graphical user interface design. Teoksessa Ronald M. Baecker (toim.) *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000* (2nd ed). San Francisco: Morgan Kaufmann, 425-441.
- Microsoft (2018). Command Buttons. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/ux-guide/ctrl-command-buttons> Haettu 08.11.2019
- Naplocha, Aga (2020) .Improve Accessibility with These Five Plugins for Adobe XD and Google Chrome. <https://medium.com/adobetech/improve-accessibility-with-these-five-plugins-for-adobe-xd-and-google-chrome-db5b5f084e4e> Haettu 24.8.2021

- Naz, Kaya & Epps, Helen (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College student journal*, 38.3, 396-405.
- Rico, Lynessa (2015). The Relationship Between Personality Type and Color Preference For Color Combinations. Ph.D. Thesis, The Chicago School of Professional Psychology. ProQuest Dissertations Publishing, 2015. Available from ProQuest Central. (1781238922).
- Saari, Matti (2011). *Silmätautioppi* (6. painos). Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.
- Schlatter, Tania & Levinson Deborah (2013). *Visual usability: Principles and practices for designing digital applications*. Morgan Kaufmann.
- Sketch (2021). Sketch Accessibility Assistant. <https://www.sketch.com/extensions/assistants/sketch-accessibility-assistant/> Haettu 24.8.2021
- Valtiovarainministeriö (2019). Saavutettavuus. <https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi> Haettu 01.10.2019
- W3C (2018). Verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG) 2.1. <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/> Haettu 25.8.2021
- W3C (2016). Accessibility Requirements for People with Low Vision. <https://www.w3.org/TR/low-vision-needs> Haettu 12.10.2019
- W3C (2011). HTML5: The button element. <https://dev.w3.org/html5/spec-LC/the-button-element.html> Haettu 08.11.2019
- WebAIM (2021a). WAVE® Web Accessibility Evaluation Tool. <https://wave.webaim.org/> Haettu 25.8.2021
- WebAIM (2021b). Contrast Checker. <https://webaim.org/resources/contrastchecker/> Haettu 25.8.2021
- Wheeler, Alina (2017). *Designing Brand Identity: An Essential Guide for the Whole Branding Team*. John Wiley & Sons, Incorporated.