

Tumman käyttöliittymäteeman visuaaliset elementit ja käyttäjäkokemus

LuK-tutkielma

Tietojenkäsittelytieteen tutkinto-ohjelma
Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta

Okko Ailio

Huhtikuu 2024

LuK-tutkielma
Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta
Turun yliopisto

Tutkinto-ohjelma: Tietojenkäsittelytiede

Tekijä: Okko Ailio

Otsikko: Tumman käyttöliittymäteeman visuaaliset elementit ja käyttäjäkokemus

Sivumäärä: 22 sivua

Päivämäärä: Huhtikuu 2024

Maailma digitalisoituu jatkuvasti ja ihmisten ruutujen äärellä viettämä aika pitenee entisestään. Lisääntynyt käyttö aiheuttaa ihmisille silmävaivoja, minkä takia näyttöpäätteiden ergonomiaa täytyy parantaa. Yksi keinoista on tumma käyttöliittymä. Tummiin käyttöliittymien suosio on viime vuosina kasvanut valtavasti ja niitä käytetään työpaikoilla, opinnoissa sekä vapaa-ajalla.

Tummista käyttöliittymäteemoista voi saada ensivaikutelman, että niiden toteuttaminen on yksinkertaista: vaihdetaan vain taustaväri tummaksi ja teksti vaaleaksi. Asiaan perehdyttäessä laajemmin voidaan todeta, että tummiin käyttöliittymien toteuttaminen on hyvin monimutkaista ja vaatii kehittäjiltä sekä suunnittelijoilta laajaa osaamista sekä useiden eri tekijöiden huomioimista. Tämä tutkielma on kirjallisuuskatsaus, jossa tutustutaan tumman käyttöliittymäteeman visuaalisiin elementteihin ja käyttäjäkokemukseen. Tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten tumma käyttöliittymä rakentuu erilaisista visuaalisista elementeistä. Tutkielmassa perehdytään myös tumman käyttöliittymän käytön esitettyihin hyötyihin ja sen vaikutuksesta käyttäjäkokemukseen.

Aineistoon perustuen tutkielmassa esitellään useita tapoja, miten visuaalisia elementtejä tulee muokata teeman vaihtuessa vaaleasta tummaan. Tummassa käyttöliittymässä kirkkaiden värien käyttö on vähäistä, kirjasintyyliä saattaa joutua muuttamaan ja suuria kirkkaita elementtejä tulee välttää tumman ulkoasun saavuttamiseksi.

Tutkielmassa käytetystä aineistosta käy myös ilmi, että suuri osa tumman käyttöliittymän hyödyllisistä vaikutuksista on käyttäjäkohtaisia. Tumma käyttöliittymä tekee lukemisesta mukavampaa, mutta tutkimusten perusteella sillä ei ole vaikutusta työskentelytehokkuuteen. Tumman käyttöliittymäteeman esteettinen ulkoasu voi luoda helppokäyttöisyyden tunteen käyttäjälle ja se voi myös parantaa saavutettavuutta heikkonäköisille ihmisille. Tärkeintä on antaa käyttäjälle mahdollisuus valita käyttöliittymäteemansa itse.

Asiasanat: tumma käyttöliittymäteema, tumma käyttöliittymä, typografia, väri, käyttäjäkokemus, saavutettavuus

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Visuaaliset elementit tummissa käyttöliittymissä	3
2.1	Typografia	3
2.2	Värit	5
2.3	Kuvakkeet ja kuvat	8
2.4	Painikkeet	10
3	Tumman käyttöliittymän käyttäjäkokemus	12
3.1	Käytettävyys	13
3.2	Tuotettu arvo	15
3.3	Saavutettavuus	17
4	Yhteenveto ja pohdinta	21
	Lähteet	23

1 Johdanto

Ihmisten ruutuaika on viime vuosina pidentynyt valtavasti. Keskimääräinen ruutuaika oli suomalaisilla syyskuusta 2020 vuoden kestäneen mittauksen perusteella 4 tuntia 26 minuuttia vuorokaudessa. Ikäryhmäkohtaisesti pisin ruutuaika oli 15–24-vuotiailla, joiden keskimääräinen ruutuaika oli mittauksessa 5 tuntia 46 minuuttia, eli lähes neljäsosan vuorokaudesta. (Tilastokeskus, 2023.) Työ- ja opiskelumenetelmät ovat edellisen vuosikymmenen aikana siirtyneet vahvasti paperilta sähköiseksi, jolloin ruutuajan vähentäminen ei välttämättä ole mahdollista. Lisääntynyt ruutuaika rasittaa silmiä, mikä näkyy ihmisillä esimerkiksi päänsäryn, silmien kuivuuden ja väsymyksen oireina. Oireiden välttämiseksi on pyritty kehittämään näyttöpäätetyöskentelyä helpottavia menetelmiä, joista viime vuosien suunnittelutrendi tummat käyttöliittymäteemat ovat yksi ratkaisu.

Tummalla käyttöliittymäteemalla tarkoitetaan käyttöliittymän suunnittelumallia, jossa käyttöliittymän tekstit, kuvakkeet ja muut elementit koostuvat kirkkaista väreistä käyttöliittymän taustavärien ollessa tummia (Ma ym., 2024). Viime aikojen suosioista huolimatta, tummat käyttöliittymät eivät ole täysin uusi ilmiö. Ensimmäisten tietokoneiden käyttöliittymät olivat yksinkertaisia, koostuen kirkkaan värisestä tekstistä ja kuvioista tummalla taustalla (Ma ym., 2024). Vaaleat käyttöliittymät sivuuttivat tummat WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) -tekstinkäsittelyohjelmien suosion myötä. Näissä ohjelmissa tekstin tuottaminen mukailee tummaa mustetta vaalealla paperilla, aivan kuten käyttäjä kirjoittaisi kynällä. (Ma ym., 2024.) Nyt tummat käyttöliittymät ovat tehneet paluuta käyttäjien suosioon, etenkin nuorten käyttäjien kohdalla.

Tämä tutkielma käsittelee tummien käyttöliittymien visuaalisia elementtejä ja käyttäjäkokemusta. Tutkielman tarkoitus on selvittää, miten käyttöliittymän visuaalisia elementtejä tulee muokata teeman vaihtuessa vaaleasta tummaan ja millainen vaikutus sillä on käyttäjäkokemukseen. Tavoitteiden pohjalta tutkimuskysymyksiksi muodostuivat seuraavat asiat:

TK1. Miten tumma käyttöliittymä vaikuttaa visuaalisiin elementteihin?

TK2. Miten tumma teema vaikuttaa käyttäjäkokemukseen?

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Aineisto koostuu lukuisista tieteellisistä artikkeleista sekä sopivasta aiheeseen liittyvästä verkkosisällöstä. Tieteellinen aineisto on kerätty pääosin Google Scholar ja IEEE Xplore -hakutietokannoista. Muutamia artikkeleita

kerättiin tutkimusartikkeleiden lähdeluetteloista. Käytetty tieteellinen aineisto on englannin kielellä. Ei-tieteellinen verkkosisältö pyrittiin keräämään pääosin käyttöliittymäsuunnittelun alalla arvostetuista yrityksistä ja yhteisöistä.

Hakulauseita muodostui prosessin aikana useita. Hakulauseet muodostuivat käsitteistä *dark mode* ja *night mode*, joihin yhdistettiin pareiksi tutkielmassa käsiteltäviä aiheita *user experience*, *user interface*, *typography*, *icon* ja *button*. Aluksi aineiston hakemisessa ongelmaksi muodostui *dark pattern* -käsite, joka viittaa käyttöliittymäsuunnittelussa suunnitteluvälinoilla tehtävään käyttäjän harhaanjohtamiseen, mistä löytyy paljon tutkimusta. Haut onnistuivat paremmin, kun *dark* sanan käytöstä luovuttiin yksinään. Parhaiten aineistoa löytyi lopuksi vakiintuneella hakulauseella: ("dark mode" OR "night mode") AND ((ux OR "user experien*") OR (ui OR "user interfac*")).

Tutkielma rakentuu otsikossa mainittujen aihepiirien alle. Luvussa 2 käsitellään tummien käyttöliittymien visuaalisia elementtejä. Elementtejä on lukuisia, joista käsiteltäviksi elementeiksi valikoituivat typografia, värit, kuvakkeet ja kuvat. Nämä elementit ovat tärkeimpiä käyttöliittymän houkuttelevuuden kannalta. Niiden lisäksi käsitellään painikkeita, jotka ovat käyttöliittymän vuorovaikuttavuuden kannalta merkittäviä elementtejä. Kolmannessa luvussa tarkastellaan tummien käyttöliittymien käyttäjäkokemusta ja syitä tummien käyttöliittymien käytölle. Lopuksi neljännessä luvussa tutkielman aikana tehdyistä havainnoista tehdään yhteenveto ja vastataan tutkimuksen tutkimuskysymyksiin. Kaikki tutkielmassa esiintyvät kuvat on tehty Canva-työkalulla. Kuvien sisältö on tuotettu kirjoittajan toimesta, ellei kuvatekstissä toisin mainita.

2 Visuaaliset elementit tummissa käyttöliittymissä

Vielä 2010-luvulla tummaa teemaa käyttivät lähinnä vain pitkiä aikoja tietokoneella työskentelevät henkilöt, kuten ohjelmistokehittäjät. Ajan myötä myös arkiset kuluttajat kiinnostuivat tummista teemoista. Apple sekä Android reagoivat kysyntään ja julkaisivat käyttöjärjestelmiinsä tummat käyttöliittymäteemat vuonna 2019. Julkaisujen myötä tummien käyttöliittymien suosio kasvoi valtavasti. (Sethi & Ziat, 2023.) Suosion seurauksena nykyään lähes kaikki tunnetuimmat verkkosivut mahdollistavat tumman tilan käytön (Shrestha ym., 2022). Toisaalta Andrew ym. (2024) tutkimuksen mukaan 50:stä suosituimmasta ilmaissovelluksesta sekä kymmenestä oman käyttöjärjestelmän sovelluksesta (laskin, muistio yms.) 55 % tukee tummaa tilaa Android-käyttöjärjestelmässä ja Applen iOS-käyttöjärjestelmässä vastaava luku on 48 %.

Tässä luvussa käsitellään visuaalisia elementtejä tummissa käyttöliittymissä. Luvussa pyritään vastaamaan tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ”Miten tumma käyttöliittymä vaikuttaa visuaalisiin elementteihin?”. Käsiteltäviä elementtejä ovat värit, typografia sekä kuvakkeet ja kuvat. Nämä ovat tärkeimmät visuaaliset elementit käyttöliittymän houkuttelevuuden kannalta (Tymchenko ym., 2021). Lisäksi käsitellään painikkeita, joiden tehtävä käyttöliittymissä on ohjata käyttäjää ja toimia vuorovaikutettavana elementtinä.

2.1 Typografia

Typografia käsittelee kirjasintyyppien eli fonttien käyttöä. Käyttöliittymien kontekstissa sen tarkoitus on tehdä tekstistä ymmärrettävää, luettavaa ja saavutettavaa. Typografisten valintojen on tarkoitus ohjata lukijaa ja saada lukija sitoutumaan luettavaan tekstiin. Käyttöliittymäsuunnittelussa typografia on kirjasintyyppien määrittämistä, minkä pyrkimys on vaikuttaa käyttäjäkokemukseen positiivisesti. (Palmén ym., 2023.)

Kirjasintyyppien käyttö tummassa tilassa vaatii hienovaraisuutta, jotta tekstin luettavuus säilyy. Jos kirjasin on liian ohut, se häviää helposti näkyvistä, etenkin jos käyttäjä on heikkonäköinen. Jos kirjasin on puolestaan liian paksu, se saattaa ikään kuin valua osaksi taustaa käyttäjän lukiessa. (Kohler & Zhang, 2023.) Kuvassa 1 havainnollistetaan kirjasimen paksuuden eroja eri teemoissa. Vaikka kirjasintyyppin paksuus olisi sama vaaleassa teemassa, tummalla taustalla kirjaimet näyttävät käyttäjälle paksumpina (Kohler & Zhang, 2023).

Fontti: lihavoitu Open Sauce
Fonttikoko: 120

Fontti: lihavoitu Open Sauce
Fonttikoko: 120

aika
enne
ohimo
SEIS

Kuva 1 Kirjasintyyppin paksuuden ero vaalealla ja tummalla taustalla. Eron huomaa selkeimmin a-, e- ja o-kirjainten silmukoista.

Kirjasintyyppin tyylillä on myös merkitystä. Yleisesti pääteviivallisten serif-kirjasintyyppien, kuten Georgia ja Times New Roman, luettavuus kärsii tummalla taustalla, sillä tekstikoon pienenytessä kirjasintyyppin pääteviivat tekevät kirjaimista epäselviä. Tummassa käyttöliittymässä olevassa leipätekstissä tulee pyrkiä käyttämään pääteviivattomia sans-serif-kirjasintyyppijä, kuten Arial ja Helvetica. Serif-kirjasintyyppijä voi halutessaan käyttää otsikoissa kirjasinkoon ollessa riittävän suuri. (Fishman, 2015.) Vaikka parempia ratkaisuja on tarjolla, tuotemerkit saattavat olla uskollisia käyttämilleen kirjasintyypeille myös luettavuuden heikentymisen uhalla.

Aikaisemmin mainittuja yleisiä kirjasintyyppijä kannattaa hyödyntää käyttöliittymäsuunnittelussa. Ne ovat yleisesti kaikkien selainten tukemia ja käyttäjille tuttuja. Esimerkiksi Microsoftin Arial-kirjasinperheeseen kuuluva Arial Unicode MS on käytettävyydeltään sopivin kirjasintyyppi iäkkäille käyttäjille (Sakdulyatham ym., 2017). Google myös tarjoaa Google Fonts -palvelussa tummaan tilaan suunniteltuja kirjasintyyppijä, kuten Signika Negative. Se on ohennettu muunnos Signika-kirjasintyyppistä, aiemmin mainitun paksuna näyttäytymisen harhan välttämiseksi. (Subkov & Lee, 2021.)

Mukautuva kirjasinteknologia (engl. variable font technology) on myös yksi ratkaisu luettavuuden säilyttämiseksi, kun käyttöliittymäteemaa vaihdetaan. Mukautuvassa kirjasinteknologiassa kirjasimen painon (engl. font weight) ja koon lisäksi on käytössä grade-muuttuja (engl. grade axis) (Palmén ym., 2023). Grade-muuttujalla voidaan tehdä muutoksia kirjasimen paksuuteen vaikuttamatta muihin kirjasimen ominaisuuksiin kuten leveyteen ja merkkiväliin (Google, ei pvm.-b). Grade-muuttujan käsite on peräisin kirjapainosta, missä sillä pyrittiin kompensoimaan musteen ylivuotoa eri paperityypeillä ja painokoneilla (Palmén ym., 2023).

Käyttöliittymäsuunnittelussa grade-muuttuja tarjoaa mahdollisuuden käyttöjärjestelmien renderöintijärjestelmien erojen vähentämiseen. Esimerkiksi Windowsiin verrattuna macOS-käyttöjärjestelmä renderöi saman kirjasimen ääriiviivat hieman paksummiksi. Kirjasimen painoa pienentämällä tekstin asettelu saattaa muuttua sanojen viedessä vähemmän tilaa kuin painavammalla kirjasimella. Sen sijaan grade-muuttujan arvon vähentäminen voi lisätä tekstin luettavuutta tummassa tilassa vaikuttamatta tekstin asetteluun. Käyttöliittymäsuunnittelijat voivat muuttaa teemojen välillä grade-muuttujan arvoa, jolloin teksti säilyttää kokemukselliset ominaisuutensa ilman tekstin ylivuotoa. (Palmén ym., 2023.)

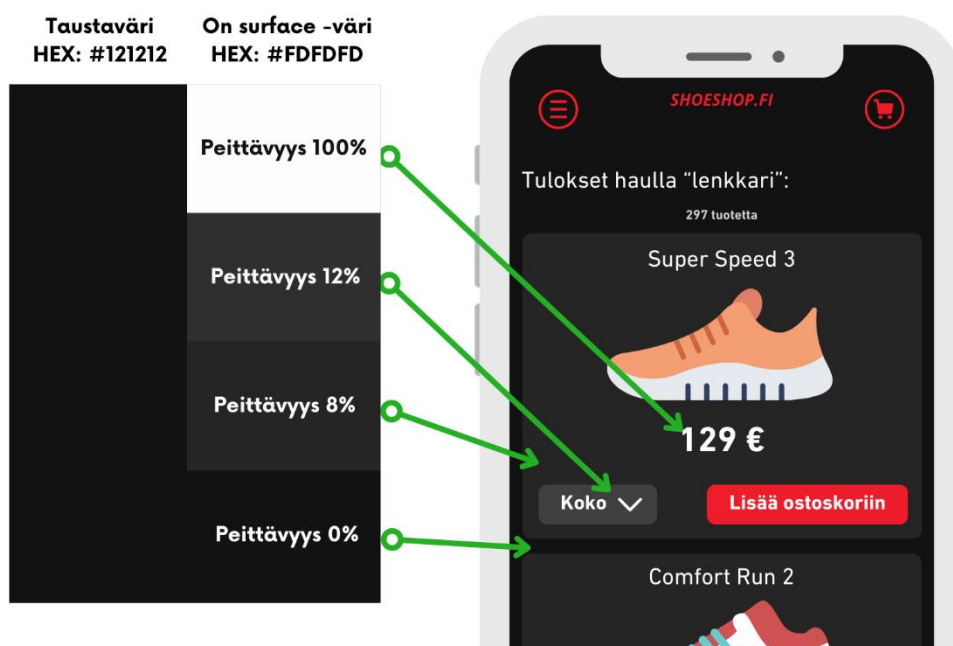
Tummien käyttöliittymien suunnittelussa tulee huomioida kirjasimen ja taustaväriin kontrasti sekä komponenttien väliset suhteet. Taustaväriin ollessa tumma tekstin tulee olla kirkkaan värinen saavutettavuusongelmien välttämiseksi (Ma ym., 2024). Tähän tutustutaan tarkemmin seuraavassa, värejä käsittelevässä alaluvussa.

2.2 Värit

Tymchenko ym. (2021) muodostivat tutkimuksessaan hierarkian, jonka mukaan väripaletti on käyttöliittymän tärkein visuaalinen elementti. Hyvin harkitut ja oikein suunnitellut väriyhdistelmät kasvattavat käyttöliittymän houkuttelevuutta, kun taas huonoilla valinnoilla on negatiivinen vaikutus. Ihmisen tapaa kokea ja havainnoida värit on tutkittu pitkään käyttöliittymäsuunnittelussa (Nissen & Riedl, 2021). Eri väreillä on ihmiseen erilaiset psykologiset vaikutukset. Reaktio väriin voi syntyä jo puoli sekuntia sen näkemisen jälkeen. Esimerkiksi sininen aiheuttaa turvallisuuden ja rauhallisuuden tunnetta, keltainen iloa ja innokkuutta, punainen koetaan tärkeänä ja voimakkaana sekä valkoinen puhtaana ja hyveellisenä. Hyvin onnistuneissa brändäyksissä ihminen yhdistää värin tuotemerkkiin, kuten punaisen Ferrari-urheiluautomerkkiin ja vihreän Starbucks-kahvilaketjuun. (Swasty & Adriyanto, 2017.)

Tummissa käyttöliittymäteemoissa taustaväreinä toimivat tummat värit kuten mustat, tummanharmaat ja tummansiniset sävyt. Taustasta poikkeavien värien tehtävä on tuoda tärkeitä elementtejä esiin käyttäjälle (Google, ei pvm.-a). Värien käytön kanssa tulee kuitenkin olla varovainen. Suurten taustasta poikkeavien värialueiden käyttöä tulee välttää, sillä ne tuottavat liikaa kirkkautta tummissa käyttöliittymissä (Ma ym., 2024). Kirkkaampia värejä tulee siis käyttää vain esimerkiksi tekstin, kuvakkeiden ja painikkeiden kanssa (Google, ei pvm.-a).

Vaaleissa teemoissa käyttöliittymän ulotteisuuteen vaikutetaan varjojen avulla. Tummissa käyttöliittymissä varjojen havaitseminen on hyvin vaikeaa, minkä takia ulotteisuuden tuottaminen tapahtuu osittain läpinäkyvän päällekkäisen värielementin avulla, jonka väri vastaa käyttöliittymässä päällimmäisenä olevaa (engl. on surface) väriä. (Google, ei pvm.-a.) Kuvassa 2 havainnollistetaan ulotteisuuden luomista tummissa käyttöliittymissä. Kohotettavan elementin ollessa korkeammalla, ikään kuin lähempänä valonlähdettä, päällekkäisen elementin läpinäkyvyys on pienempi (Google, ei pvm.-a). Käyttäjälle elementti näyttäytyy tällöin olevan korkeammalla kuin muut elementit ja käyttöliittymän hierarkia on selkeämpi.



Kuva 2 Fiktiivisen kenkäverkkokaupan puhelinsovellus, jossa käyttöliittymän ulotteisuutta luodaan läpinäkyvällä valkoisella elementillä.

Googlen ohjelmistokehittäjille luoman Material Design -ohjeistuksen mukaan kaiken käyttöliittymässä olevan tekstin tulisi täyttää verkkosisällön saavutettavuusohjeiden eli WCAG:n (*Web Content Accessibility Guidelines*) (käsitellään luvussa 3.3) AA-standardin mukainen 4,5:1 kontrasti taustaväreihin nähden. Tämän saavuttamiseksi Google suositaa

kehittäjiä pyrkimään 15,8:1 kontrastiin tekstin ja käyttöliittymän alimmaisen taustaväriin suhteen. Tällöin kontrastivaatimukset täyttyvät myös kohotetuissa elementeissä, joiden taustaväriä on vaalennettu (Google, ei pvm.-a). Applen (ei pvm.) vastaavan ohjeistuksen mukaan saman minimivaatimuksen lisäksi kehittäjiä tulee pyrkiä 7:1 kontrastiin etenkin pienen tekstin kohdalla.

Tuotteen tarkoitus ja käyttäjäryhmä tulee myös huomioida kontrastiin vaikuttavia värivalintoja tehdessä. Esimerkiksi lukemiseen tarkoitettulla puhelinsovelluksella tulee olla korkeampi kontrasti kuin puhelinsovelluksella, jolla soitetaan musiikkia (Ma ym., 2024). Myös värien ominaisuudet teemojen välillä pitää huomioida. Vaaleassa käyttöliittymässä käytetään varoituksissa yleisesti punaista väriä. Tummassa käyttöliittymässä väri ei kuitenkaan erotu taustasta yhtä selkeästi kuin vaaleassa. Tällöin värin kirkkautta pitää lisätä, jotta kontrasti taustaan on riittävä. (Shrestha ym., 2022.)

Liian kylläiset värivalinnat tummalla taustalla saattavat näyttäytyä värähtelevinä, mikä on haitallista tekstin luettavuuden kannalta. Google suosittaakin tekstin peittävyuden (engl. opacity) muokkaamista värähtelyn välttämiseksi. Korostetun tekstin peittävyuden tulisi olla 87 % täydestä, keskipainotteisen tekstin 60 % ja poissa käytöstä olevan tekstin 38 % (Google, ei pvm.-a). Tällöin myös tekstiosioiden välinen hierarkia säilyy. Hierarkia ohjaa käyttäjän huomiota, kun hän silmäilee sivulla esiintyvää tekstiä.

Kehittäjiltä saattaa jäädä käyttöliittymäteemojen johdonmukaisuus huomioimatta. Etenkin mobiilisovelluksissa esiintyy usein linkkejä, jotka avautuvat sovelluksen sisäisessä selaimessa. Tummassa käyttöliittymästä huolimatta avautuva verkkosivu voi käyttää ainoastaan vaaleaa teemaa. (Kohler & Zhang, 2023.) Mikäli käyttäjä selaa laitetta hämärässä tilassa esimerkiksi sängyssä ennen nukkumaanmenoa, yllättävä valon määrä saattaa ärsyttää silmiä.

Kuten aiemmin mainittiin, tiettyjä värejä voidaan yhdistää tuotemerkeihin tai yrityksiin. Yhä useammalla yrityksellä on nykyään oma mobiilisovellus, jossa yrityksen värit ovat käyttöliittymässä suuresti näkyvillä. Googlen ohjeistuksen mukaan tuotemerkin värien kylläisyyttä ei tarvitse muuttaa tummaan tilaan siirryttäessä. Tällaisten värien käyttöä tulee kuitenkin rajata vain pariin elementtiin, kuten yrityksen logoon tai yksittäiseen painikkeeseen (Google, ei pvm.-a). Tuotemerkin värin käyttöä mobiilisovelluksessa havainnollistetaan kuvassa 3. Mikäli tuotemerkin väriä halutaan käyttää tummassa käyttöliittymässä enemmän, tulee samasta väristä käyttää vähemmän kylläistä versiota (Google, ei pvm.-a).



Kuva 3 Fiktiivisen Kylvö-yrityksen puhelinsovellus.

2.3 Kuvakkeet ja kuvat

Kuvakkeet ja kuvat ovat tärkeä osa käyttöliittymäsuunnittelua. Ne säästävät käyttöliittymästä tilaa, koska niillä voidaan viestiä asioita pienemmällä tilalla kuin tekstillä. Monimutkaisissa käyttöliittymissä on hyvin yleistä, että käyttäjä etsii näkymästä itselleen tuttua kuvaketta (Lu & Xue, 2020). Yleisesti tunnettuja kuvakkeita ovat esimerkiksi suurennuslasi, joka viittaa hakutoimintoon, ja kotivalikkoon viittaava talo. Lisäksi 1980-luvulla tiedontallennusteknologiaan käytetty levyke toimii edelleen tallennuksen symbolina.

Tekstin tavoin, myös kuvakkeiden tulee erottua taustaväreistä. Lu ja Xue (2020) tutkivat graafisten kuvakkeiden ja taustavärien sävyeroja ja niiden vaikutusta käyttäjiin. Tulosten mukaan sävyerojen ollessa yhtä suuri, osallistujien mielestä kuvaketta esittävä värineliö erottui taustasta selkeämmin vaaleassa teemassa (Lu & Xue, 2020). Tulos osoittaa, että kuvakkeiden suunnittelussa tummiin käyttöliittymiin on sama taustaan häviämisen tuoma haaste kuin tekstillä. Aikaisemmin mainitun Andrew ym. (2024) tutkimuksen mukaan ainoastaan kuudessa

Android-sovelluksessa 33:sta ja neljässä iOS-sovelluksessa 29:stä oli ei-klikattaviin kuvakkeisiin tehty muutoksia käyttöliittymäteeman vaihtuessa vaaleasta tummaan.

Applen iOS-käyttöjärjestelmässä kuvakkeet ovat Applen itse kehittämästä SF Symbols -kuvakepaketista. Apple suosittelee kehittäjille SF Symbols -kuvakkeiden käyttöä, sillä ne mukautuvat automaattisesti laitteen valittuun teemaan. Tarpeen vaatiessa tulee käyttöliittymäteemoille suunnitella omat kuvakkeet, jotta niiden toiminnallisuus ei kärsi teeman vaihtuessa. (Apple, ei pvm.) Mobiilisovelluksissa myös sovelluksen kuvakkeella on suuri merkitys, koska sillä voi olla vaikutusta käyttäjän päätöksen ladata sovellus (Andrew ym., 2024).

Nykyajan käyttöliittymäsuunnittelussa kuvat ovat tärkeä tehokeino sivun esteettisyyden lisäämiseen. Kuten Ma ym. (2024) totesivat aiemmin suurten värialueiden varomisesta, myös suuret kuvat saattavat tuottaa liikaa kirkkautta. Tummissa käyttöliittymissä kuvien kirkkautta voi vähentää, jolloin tekstin sijoittaminen niiden päälle on mahdollista, jos kontrasti on riittävä. Kuvaelementtien on myös tuettava tummaa tilaa, mikä saattaa johtaa kuvaformaatin muutoksiin (Ma ym., 2024). Mikäli kuva sisältää taustan, tulee sen olla läpinäkyvä, ettei esimerkiksi valkoinen tausta tule esiin tummassa käyttöliittymässä (Kohler & Zhang, 2023).

Kuvakkeiden ja kuvien lisäksi myös logot tulee huomioida teeman muutoksessa. Mikäli logo sellaisenaan ei erotu tummasta taustasta, voi sen luettavuutta tukea erilaisilla tehokeinoilla, joita ei tarvitse käyttää vaaleassa tilassa (Kohler & Zhang, 2023). Kuvassa 4 havainnollistetaan tehokeinoja, joita voivat Kohlerin ja Zhangin mukaan olla esimerkiksi ääri viivojen lisäys, taustavalo, varjostus sekä värien muutos. Logon muuttaminen ei ole ehdotonta, sillä logoissa esiintyvälle tekstille ei ole kontrastivaatimuksia (W3C, 2023).



Kuva 4 Fiktiivisen F€NA-yrityksen logon tehostuskeinoja tummassa käyttöliittymässä. Muokattu Kohler ja Zhang, 2023.

2.4 Painikkeet

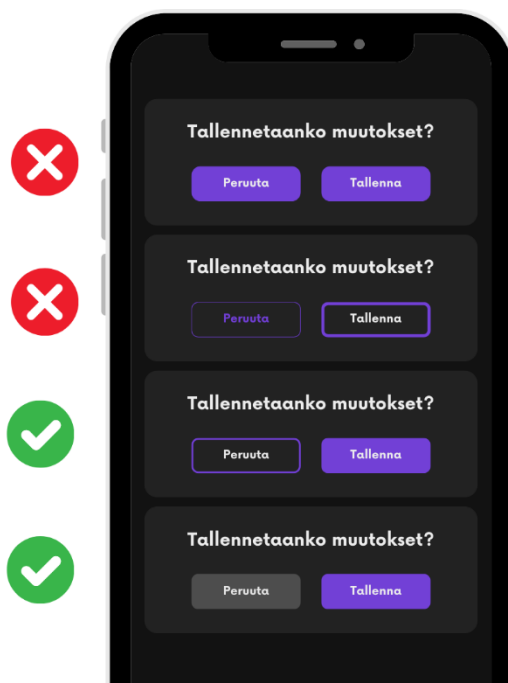
Painikkeilla on käyttöliittymissä tärkeä osuus käyttäjien ohjaamisessa sekä houkuttelevuuden luomisessa (Shu-Yi & Kuo-Kuang, 2016). Kuten aikaisemmin todettiin, painike on yksi niistä harvoista käyttöliittymäelementeistä, joihin käytetään kirkkaita värejä tummissa käyttöliittymissä. Värien avulla voidaan ohjata käyttäjää suoritettavien toimintojen pariin. Oikein valitulla painikkeen värillä on suuri huomionherättämiskyky ja se voi nopeuttaa reagointiaikaa ja vähentää käyttäjän tekemiä virheitä (Polancos ym., 2020).

Käyttöliittymäsuunnittelun trendit muuttuvat jatkuvasti, kuten myös painikkeiden tyyli. Ihmisten on tutkittu suhtautuvan positiivisemmin pyöreisiin ja kaareviin muotoihin kuin teräviin ja kulmikkaisiin muotoihin (Nissen & Riedl, 2021). Nissenin ja Riedlin tutkimuksen mukaan painikkeiden muodolla ei kuitenkaan ole yhtä suurta vaikutusta käyttöliittymän miellyttävyyteen kuin temalla ja väreillä. Painikkeiden houkuttelevuuden lisäämiseksi niihin ohjelmoidaan erilaisia tehosteita, kuten värien vaihtoa, varjojen muutoksia ja muita erilaisia dynaamisia animaatioita (Shu-Yi & Kuo-Kuang, 2016). Tehosteiden tehtävä esteettisyyden lisäksi on antaa käyttäjälle palaute, että sivu on vastaanottanut ja rekisteröinyt käyttäjän

toiminnon. Painikkeiden tehosteiden toimivuus tulee testata myös tummissa käyttöliittymissä. Tarvittaessa tehosteet täytyy suunnitella uudelleen, jotta sivun käytettävyys ei kärsi ja toiminnallisuudet pysyvät yhdenmukaisina.

Myös painikkeiden sijoittelulla on vaikutusta käyttäjän huomion saamiseen. Ihmisen silmät reagoivat herkimmin keskelle sijoitettuihin painikkeisiin. (Polancos ym., 2020.) Mobiilikäyttöliittymissä painike onkin usein keskellä näyttöä, sillä suuri osa elementeistä on keskitetty ja sisältö on selattavassa pylväsrakenteessa. Onnistuneilla värivalinnoilla painikkeet erottuvat tummassa käyttöliittymässä taustasta helposti niiden sijainnista riippumatta.

Haaste painikkeiden käytössä tummissa käyttöliittymissä on painikkeiden hierarkia. Eri asiaa samassa tilanteessa tarkoittavat painikkeet, kuten ”Tallenna” ja ”Peruuta”, tulee sijoittaa lähelle toisiaan, mutta suunnitella selkeästi erilaisiksi, jotta käyttäjä erottaa ne nopeasti (Polancos ym., 2020). Kuvassa 5 havainnollistetaan painikkeiden välistä hierarkiaa. Hyvässä erotelussa esimerkiksi ensisijaiset painikkeet (jatka, hyväksy, tallenna) käyttävät tumman käyttöliittymän taustasta poikkeavaa kirkasta pääväriä koko painikkeessa, kun taas toissijaisissa painikkeissa (peruuta, hylkää, kumoa) samaa väriä käytetään vain painikkeen reunoissa. Tällöin toissijaisten painikkeiden rooli on selkeä, mutta ne silti erottuvat tummasta taustasta.



Kuva 5 Puhelinsovelluksen painikkeiden hierarkia tummassa käyttöliittymässä.

3 Tumman käyttöliittymän käyttäjäkokemus

Tämä luku käsittelee tumman käyttöliittymäteeman käyttäjäkokemusta (engl. user experience). Luvun tarkoituksena on vastata tutkielman toiseen tutkimuskysymykseen ”Miten tumma teema vaikuttaa käyttäjäkokemukseen?”. Käyttäjäkokemus käsitteenä sisältää valtavasti erilaisia asioita ja sen voi jakaa useampiin alakohtiin. Yksi käyttäjäkokemussuunnittelun edelläkävijöitä on yhdysvaltalainen Peter Morville. Hän esittää käyttäjäkokemuksen osa-alueet kuvan 6 hunaajakennomallina seuraavanlaisesti (Morville, 2004):

- Hyödyllinen: Suunnittelijoiden tulee uskaltaa kyseenalaistaa sivun hyödyllisyys ja innovoida entistä hyödyllisempiä ratkaisuja.
- Käytettävä: Sivun helppokäyttöisyys on menestymisen kannalta välttämätöntä, mutta ei yksinään riitä.
- Haluttava: Brändiä, identiteettiä ja imagoa tulee hyödyntää houkuttelevuuden edistämässä.
- Löydettävä: Sivun tulee suunnitella käyttäjälle helposti navigoitavaksi, jotta hän löytää etsimänsä.
- Saavutettava: Suunnittelun tulee huomioida käyttäjien fyysiset rajoitukset, aivan kuten kaupunki-infrastruktuurissa esiintyy ramppeja ja hissejä.
- Uskottava: Suunnitteluvalinnoilla on vaikutusta sivun luotettavuuteen käyttäjän näkökulmasta.
- Arvokas: Sivun tulee tuottaa arvoa, joko kaupallisesti asiakastyytyvyydellä tai hyväntekeväisyysjärjestöille sanoman edistämässä.



Kuva 6 Morvillen määrittämä käyttäjäkokemuksen osa-alueiden hunajakennomalli. Muokattu Morville, 2004.

Tummilla käyttöliittymillä esitetään olevan positiivinen vaikutus käyttäjäkokemukseen. Esitettyjä hyötyjä tummien käyttöliittymien käytössä ovat esimerkiksi parantunut akun kesto, tuottavuuden kasvu ja silmien väsymisen ehkäisy (Sethi & Ziat, 2023). Vähentynyt valon määrä ilta- ja yökäytössä voi myös johtaa parempaan unen laatuun (Ma ym., 2024). Käyttöliittymäteemojen välisestä paremmuudesta ei ole yksimielisyyttä, mutta käyttäjän tekemän valinnan vaikutuksesta käyttäjäkokemukseen löytyy riittävästi tukea (Vinciūnas & Kapočius, 2023). Vaikka tummien käyttöliittymien trendi on jatkunut jo useamman vuoden, tutkimusta vaalean ja tumman teeman vaikutuksista ei ole kovin paljoa (Nissen & Riedl, 2021).

Äskettäin esitellyssä Morvillen hunajakennomallissa jokainen teema on tärkeä käyttäjäkokemuksen kannalta. Tässä luvussa perehdytään tarkemmin kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat tummien käyttöliittymien käytettävyys, tuottama arvo ja saavutettavuus.

3.1 Käytettävyys

Käyttöliittymän ominaisuuksilla on suuri merkitys järjestelmän käytettävyyden kannalta, minkä merkitys korostuu etenkin verkkosivuilla. Verkkopohjaisten käyttöliittymien toteuttamiselle ei juurikaan ole yleisiä ehdottomia käytäntöjä, jolloin suunnittelijoilla ja kehittäjillä on vapaat kädet erilaisten sivujen toteuttamiseen. (Vinciūnas & Kapočius, 2023.) Kehittäjien tekniikat eroavat toisistaan, jonka seurauksena voi käyttöliittymässä esiintyä aiemmin mainittuja epäjohtonmukaisuuksia väriteeman suhteen. Myös

yhteensopivuusongelmia esiintyy, kun jokin tummaa käyttöliittymää varten kehitetty ratkaisu toimii nykyisessä käyttöjärjestelmässä, mutta ei enää uudemmissa versioissa. (Ma ym., 2024.) Normaalista teemasta poikkeavien käyttöliittymien toteuttamiseen ei usein riitä budjettia eikä aikaa, mitä esiintyy myös tilanteissa, joissa kehitettävä sovellus on tuotettava useammalla alustalle. Tästä kärsivät etenkin pienissä kehitystiimeissä tai yksin työskentelevät kehittäjät ja suunnittelijat. (Andrew ym., 2024.) Yhteisten käytänteiden puuttuessa suunnittelutrendeillä on mahdollisuus kehittyä vapaasti ja uusia toimintatapoja voidaan löytää, mutta yhteneväisten ja vakiintuneiden suunnittelukäytänteiden puute tuottaa haasteita esimerkiksi saavutettavuusongelmien ilmentyessä.

Tumma tila tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden tehdä lukemisesta mukavampaa. Kun laitteeseen saa mieluisan valotiheyden, se lisää mukavuutta ja lukemisen sujuvuutta. (Palmén ym., 2023.) Hämärässä ympäristössä tumman tilan käyttäminen vähentää silmien väsymystä (Fang ym., 2022). Tästä konkreettisenä esimerkkinä tumma tila tuo helpotusta opiskelijoilla esiintyvälle kuivasilmäisyydelle, mikä aiheutuu läpi yön kirkkaalla näytöllä opiskelusta (Shrestha ym., 2022). Käyttäjät myös kokevat suorituskykynsä paremmaksi tummassa tilassa, mutta käyttöliittymämallien välillä ei tutkimusten mukaan ole juurikaan eroa lukutehokkuudessa (Nissen & Riedl, 2021).

Visuaaliseen mediaan keskittyvät sovellukset kuten Netflix, HBO ja Disney+ saattavat tarjota ainoastaan tumman vaihtoehdon käyttöliittymän teemalle, sillä sovelluksen sisältö erottuu paremmin tummassa käyttöliittymässä (Andrew ym., 2024). Tumma käyttöliittymä suoratoistopalveluissa saa myös käyttäjässä aikaan sopivan dramaattisen reaktion ja näitä palveluja käytetään usein hämärissä ympäristöissä. Samasta syystä tummaa käyttöliittymää hyödynnetään paljon myös videopeleissä. (Pedersen ym., 2020.) Valtavan käyttäjäkunnan omaavat YouTube ja TikTok tarjoavat mobiilisovelluksissaan kummankin teeman, mutta erottavana tekijänä suoratoistopalveluihin on mahdollisuus kommentointiin ja keskusteluun (Andrew ym., 2024). Useimmiten ainoastaan tummaa käyttöliittymää tarjoavien sovellusten ja verkkosivustojen tapauksissa ei Kohlerin ja Zhangin (2023) mukaan ole kyse käytettävyyden parantamisesta, vaan kyseessä on esteettisyyden perusteella tehty valinta. Esteettisesti miellyttävä verkkosivu tai sovellus saattaa saada käyttäjässä aikaan mielikuvan helppokäyttöisyydestä. Esteettisyys ei kuitenkaan riitä peittämään käytössä ilmentyviä käytettävyysoongelmia. (Kohler & Zhang, 2023.)

Käyttäjien kokemukset ovat yksilöllisiä. Erilaisista psykologisista keinoista huolimatta parhaassa tapauksessa käyttäjällä tulee olla mahdollisuus valita teema itse. Mahdollisuudella räätälöidä näkymää itselleen muuttamalla käyttöliittymän teemaa on positiivinen vaikutus käyttäjän mielipiteeseen sovelluksen tai sivun käytettävyydestä (Pedersen ym., 2020). Lisää tummien käyttöliittymien tuomista hyödyistä käsitellään seuraavassa alaluvussa.

3.2 Tuotettu arvo

Tummasta käyttöliittymäteemasta on tullut monissa käyttäjäryhmissä erittäin toivottu ominaisuus viime vuosien aikana. Vinciūnas ja Kapočius (2023) esittävät tutkimuksessaan, että käyttöliittymän väriteeman valinnassa tulee huomioida tyypillisen käyttäjän ikä, selausosaaminen, laitteen tyyppi sekä käyttäjän suosima väriteema. Sukupuolella katsotaan olevan myös vaikutusta teeman valintaan, miehet suosivat tummaa teemaa ja naiset vaaleaa. 2000-luvun alussa tehdyn tutkimuksen mukaan 94 % suunnitelluista verkkosivuista palvelee miesten tarpeita. Tutkituista verkkosivuista vajaa kolme neljäsosaa oli miesten suunnitteleamia. (Chen & Zhai, 2023.)

Myös ikäryhmien välillä on nähtävissä eroja käyttöliittymäteemojen suosimisen suhteen. Tummat käyttöliittymät ovat hyvin suosittuja nuorten keskuudessa. Shrestha ym. (2022) toteuttivat kyselytutkimuksen, johon osallistuneista opiskelijoista 83,2 % suosii puhelimessaan tummaa tilaa. Chatrangansan (2023) puolestaan tutki käyttöliittymäteeman vaikutusta iäkkäämpiin ihmisiin. Hänen tutkimuksessaan vanhusten tuli suorittaa yksinkertaisia tehtäviä iPad-tablettitietokoneella kummassakin käyttöliittymäteemassa. Suoritusten jälkeen kysyttiin osallistuneiden mieltymystä teemojen välillä. Tutkimukseen osallistuneista 80 % suosi vaaleaa käyttöliittymäteemaa. Tästä huolimatta teemalla ei ole merkittävää vaikutusta vanhusten kykyyn suoriutua tehtävistä. (Chatrangansan, 2023.) Syynä voi olla sukupolvien väliset tottumuserot, sillä tummat käyttöliittymät eivät ole olleet laajassa käytössä kovin pitkän aikaa ja vaalea teema on useimmissa tapauksissa oletusasetus. Kuten edellisessä alaluvussa mainittiin, kehittäjien kannattaa säilyttää käyttäjän mahdollisuus vaikuttaa teemaan sivustoilla ja sovelluksissa.

Verkko-ostosten tekeminen on hyvin yleistä ajanvietettä iltaisin. Alkuvuodesta 2022 peräti 65,7 % kaikesta internetin kautta tehdyistä ostoksista tehtiin mobiililaitteilla (Chen & Zhai, 2023). Yhdysvaltalaiset vähittäismyyntiketjut Amazon ja Walmart eivät tästä huolimatta tue tummaa käyttöliittymää mobiilisovelluksissaan (Andrew ym., 2024). Morvillen mukaan suunnitteluvalintojen tulee tuottaa arvoa ja tämä on selkeä kehitysmahdollisuus tuottavuuden

edistämiseksi entisestään. Toinen vastaava puute koskee oppimissivustoja, sillä opiskelijoilla sijoittuu koulutehtävien tekeminen monesti ilta- ja yöaikaan. Shrestha ym. (2022) tutkimukseen osallistuneista opiskelijoista lähes kaksi kolmasosaa toivoi tumman tilan vaihtoehtoa oppimissivustoille.

Tummat käyttöliittymät koetaan vähemmän luotettaviksi verrattuna vaaleita käyttöliittymiä käytäviin verkkosivuihin (Nissen & Riedl, 2021). Tämä on mielenkiintoinen esimerkki, joka konkretisoi Morvillen ajatuksen suunnitteluvalintojen vaikutuksesta uskottavuuteen. Tälläkin voi olla esimerkiksi vaikutusta Amazonin ja Walmartin päätöksiin olla toteuttamatta tummaa käyttöliittymäteemaa. Verkkokaupoilla käyttäjäkokemuksen kehittäminen on keskeisessä osassa tuotettavuuden kannalta, sillä positiivinen kokemus verkkokaupassa asioinnista vaikuttaa käyttäjän valintoihin ostaa tuote (Chen & Zhai, 2023). Huonon käyttäjäkokemuksen jälkeen käyttäjä ei todennäköisesti palaa enää saman kaupan asiakkaaksi.

Monet teknologiayritykset esittävät, että tummat käyttöliittymät kasvattavat käyttäjien tuottavuutta (Sethi & Ziat, 2023). Edellisessä luvussa esitettiin, että tumma tila vähentää silmien väsymystä hämärissä ympäristöissä. Tummat käyttöliittymät ovat suosittuja ohjelmistokehittäjien keskuudessa, mutta väitetyillä eduilla ei ole merkitystä normaaliin toimistotyöarkeen tai päivällä tapahtuvaan opiskeluun, sillä ympäristö on tällöin hyvin valaistu (Pedersen ym., 2020). Pedersen ym. teettivät tutkimuksen vertaillen käyttöliittymäteemojen tehokkuutta hyvin valaistuissa ympäristöissä. Heidän tutkimuksessaan teemojen väliltä ei löytynyt eroa kirjoitustehokkuudessa tai virheiden esiintymisessä.

Vaikka merkittävää vaikutusta työtehokkuuteen ei yleisesti ole todettu, tarjoavat tummat käyttöliittymät konkreettista lisäarvoa käyttäjille energiasäästämällä. OLED-näyttöteknologiaa (*Organic Light Emitting Diode*) käytävillä laitteilla tumman tilan käyttö voi parantaa akun kestoa (Shrestha ym., 2022). Työympäristöissä akun keston parantamisen argumentti ei ole yhtä vahva, sillä useimmiten sähköä on toimistoissa helposti saatavilla (Pedersen ym., 2020). OLED-teknologiassa kuhunkin pikseliin ohjataan vain halutun värin esittämiseen tarvittava virta. Tummat pikselit kuluttavat vähemmän virtaa kuin kirkkaat pikselit. Pikselin voi myös sammuttaa, jos se näyttää kyseisellä hetkellä normaalia mustaa väriä (RGB-heksadesimaali #000000). (Kohler & Zhang, 2023.) Kehittäjien tulee kuitenkin huomioda, että energiatehokkuutta vaativissa käyttöliittymissä, kuten älykelloissa OLED-näytön pikselien sammuttaminen ja käynnistäminen voi luoda käyttöliittymässä viivettä, mikä johtaa pikselien sumentumiseen laitetta selattaessa. (Google, ei pvm.-a.)

Pikseliteknologia ei yksinään tuota säästöä, vaan näytön kirkkaudella on myös osuutta akun kestoon tummassa tilassa. Täydellä kirkkaudella toimiva laite säästää energiaa tutkimuksen mukaan peräti 67 %. Laitteen kirkkauden ollessa noin kolmasosa täydestä, energian säästö on vaaleaan teemaan verrattuna vain 14 %. Pienemmät mahdollisuudet energiansäästölle ovat käyttöliittymissä, joissa käytetään runsaasti samoja elementtejä kummassakin väriteemassa, kuten kuvia ja videoita. (Kohler & Zhang, 2023.)

3.3 Saavutettavuus

Yhteiskunnan edetessä aina yhä digitaalisempaan maailmaan digitaalisen saavutettavuuden merkitys on kasvanut. Aikaisemmin todettiin, että ohjelmistoprojekteilla on useimmiten kiire eikä ylimääräistä rahaa ole. Tällöin saavutettavuus saattaa jäädä vähemmälle huomiolle, sillä sitä ei mielletä pakolliseksi. Tässä luvussa käydään läpi saavutettavuusongelmien syitä ja keinoja, joilla pyritään lisäämään kehittäjien tietoisuutta saavutettavuudesta. Näiden lisäksi tarkastellaan tummien käyttöliittymien mahdollisuuksia parantaa saavutettavuutta.

Monissa tummaa käyttöliittymäteemaa käyttävissä sovelluksissa esiintyy saavutettavuusongelmia etenkin elementtien tunnisteiden (engl. item label), elementtien kuvausten (engl. item description) ja klikattavien elementtien kohdalla. Yksi syy ongelmille on tummien käyttöliittymien suunnittelun haastavuus. Suunnittelu käsittää paljon muutakin, kuin pelkän värien vaihdon vaaleasta teemasta tummaan. Tumman tilan suunnittelemiseen tarvitaan huomattavasti osaamista visuaalisten elementtien käyttäytymisestä. Toimivan käyttöliittymän luominen samanaikaisesti esteettisesti miellyttäväksi vaatii laajaa tietämystä, joita kehittäjiltä saattaa puuttua. Tiedon puute johtaa ongelmiin, jotka vaikeuttavat suunnitteluprosessia. (Ma ym., 2024.)

Ongelmia käyttöliittymäsuunnitteluun tuo suunnittelutrendien nopea muuttuminen, jolloin koulutus ei pysy ajan tasalla ja sovellukset vaativat muutoksia tiuhaan tahtiin. Tämä ongelma esiintyy etenkin saavutettavan suunnittelun parissa. Yksi ratkaisu on saavutettavuutta edistävien työkalujen kehitys, sillä Andrew ym. (2024) haastattelututkimukseen osallistuneiden suunnittelijoiden mukaan tämänhetkiset työkalut eivät tue heidän työtään riittävästi. Sekä vaaleaa että tummaa tilaa tukevien suunnittelutyökalujen tutkimiseen tulee lisätä resursseja, sillä saavutettavuusongelmien ratkaisu kehittäisi useiden käyttäjäryhmien käyttäjäkokemusta. (Andrew ym., 2024.)

Saavutettavuusongelmien välttämiseksi kansainvälinen World Wide Web -konsortio W3C on kehittänyt Verkkosisällön saavutettavuusohjeet eli WCAG:n (engl. Web Content Accessibility Guidelines). WCAG:n tarkoitus on taata verkkosisällön saavutettavuudelle vähimmäistaso. Ohjeistus koostuu neljästä peruseriaatteesta (havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys, toimintavarmuus) joiden alle on Suomessa tällä hetkellä käytössä olevassa WCAG 2.1 - ohjeistuksessa määritetty 13 yleisluontoista ohjetta. Yleisten ohjeiden alle on jaettu 78 yksityiskohtaisempaa kriteeriä. (Aluehallintovirasto, ei pvm.-b.) Kriteerit on jaettu kolmeen eri tasoon:

- A-taso: Perustaso, jonka vaatimukset ovat kaikista löyhimmät. A-tason vaatimukset ovat välttämättömät jokaiselle verkkosivulle. Näitä kriteerejä rikkovat verkkosivut saattavat sisältää vakavia saavutettavuusongelmia. (Bureau of Internet Accessibility, 2021.)
 - A-tason esimerkkikriteeri **2.4.2 Sivuosikot**: Sivustolla on osikot, jotka kuvaavat sivun sisällön aihetta tai merkitystä (W3C, 2023).
- AA-taso: Tätä tasoa noudattavat verkkosivut ovat saavutettavia suurimmalle osalle käyttäjistä. Valtaosan verkkosivuista tulisi pyrkiä noudattamaan tätä tasoa. AA-taso sisältää myös A-tason kriteerit. (Bureau of Internet Accessibility, 2021.)
 - AA-tason esimerkkikriteeri **3.3.3 Virheen korjausohje**: Jos sivusto havaitsee käyttäjän syötteessä virheen ja sen keino korjaamiseen on tiedossa, esitetään ehdotus käyttäjälle, ellei se vaaranna tietoturvaa tai sivuston sisällön merkitystä (W3C, 2023).
- AAA-taso: Tiukin vaatimustaso, jonka sisältö on saavutettavuuden kannalta optimaalista. AAA-taso sisältää myös A- ja AA-tason kriteerit. Kaikki verkkosisältö ei pysty täyttämään näitä kriteereitä, joten yritysten tulee tähdätä AA-tasoon. (Bureau of Internet Accessibility, 2021.)
 - AAA-tason esimerkkikriteeri **1.2.6 Viittomakieli (nauhoitettu)**: Nauhoitetuille audiosisällöille tarjotaan viittomakielinen tulkkaus (W3C, 2023).

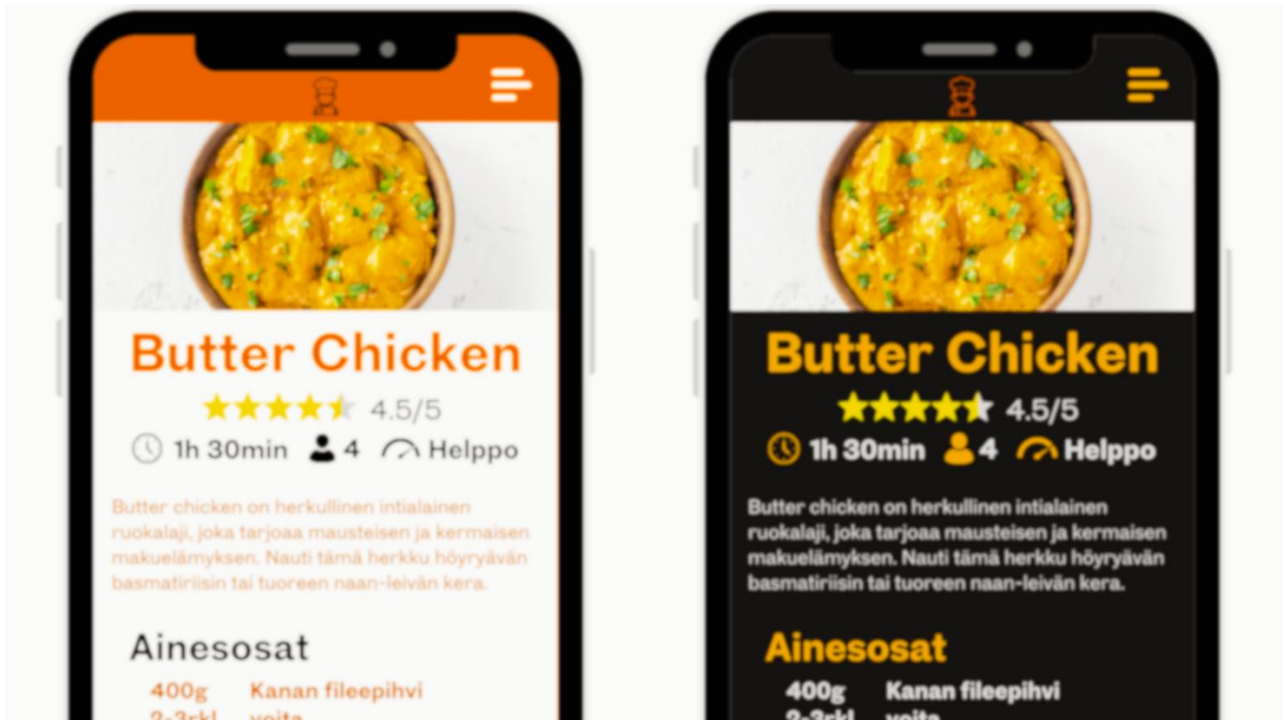
WCAG 2.1 julkaistiin kesäkuussa 2018, mutta alkuperäinen ohjeistus julkaistiin vuonna 1999 ja se päivitettiin versioon WCAG 2.0 vuonna 2008 (Aluehallintovirasto, ei pvm.-b). Tuorein versio ohjeistuksesta on lokakuussa 2023 julkaistu WCAG 2.2. Se täydentää aikaisempia

ohjeistuksia yhdeksällä uudella kriteerillä ja Aluehallintovirasto arvioi sen tulevan osaksi digipalvelulakia syksyllä 2024 (Aluehallintovirasto, 2023).

EU:n esteettömyysdirektiivin täytäntöönpaneva lainsäädäntö tuli Suomessa voimaan 1. helmikuuta 2023, mikä tekee muutoksia digipalvelulakiin. Muutosten myötä digipalvelulain saavutettavuusvaatimusten alle siirtyvät verkkokaupat, sähköiset kirjat, osa henkilöliikenteen palveluista (rautatieliikenne, linja-autoliikenne, lentoliikenne), osa pankkipalveluista, viestintäpalvelut (pikaviestimet, sähköpostipalvelut) ja audiovisuaaliset palvelut (suoratoistosovellukset). Muutoksessa oleva siirtymäaika päättyy 28. kesäkuuta 2025, minkä jälkeen se koskee kaikkia mainittuja palveluja. (Aluehallintovirasto, ei pvm.-a.)

Muutos tulee olemaan suuri ja yritysten tulee tehdä mittavia investointeja saavutettavuuteen. Saavutettavuuteen perustuvan yhteisön Web Accessibility in Mind:n (WebAIM) (2023) vuosittaisen miljoonaa suosituinta verkkosivua koskevan saavutettavuusraportin *The WebAIM Million* mukaan peräti 96,3 %:lla sivuista esiintyi saavutettavuusdirektiiviä WCAG 2 koskevia rikkomuksia. Rikkomusten etsiminen tapahtuu automatisoidusti WAVE-työkalulla ja havaitut rikkomukset ovat WebAIM:n mukaan suurella todennäköisyydellä A- ja AA-tason puutteita. WebAIM on koostanut raporttia viiden vuoden ajan, ja rikkomukset ovat vähentyneet tänä aikana vain 1,5 %-yksikön verran. Suurin osa virheistä koski tekstin riittämätöntä kontrastia. Kontrastin WCAG 2 AA-standardin mukaisia puutteita esiintyi 83,6 %:lla verkkosivuista. Keskimäärin rikkomuksia esiintyi 50 kappaletta verkkosivua kohden, mutta 30,8 %:lla sivuista esiintyi korkeintaan kymmenen rikkomusta. (WebAIM, 2023.) Kontrastiongelmat ovat myös tummien käyttöliittymien yleinen ongelma, mikä luo kehitystyölle haasteita tumman teeman suosion lisääntyessä entisestään.

Kuten WebAIM:n raportti osoittaa, saavutettavuuden eteen on tehtävä vielä valtavasti töitä. Verkkopalveluiden saavutettavuudesta käytävä keskustelu on usein negatiivista ja keskittyy ongelmakohtiin. Tummat käyttöliittymät avaavat mahdollisuuksia saavutettavuuden parantamiselle. Tumma käyttöliittymä tarjoaa käyttäjälle vaihtoehdoisen väripaletin, mikäli normaali paletti aiheuttaa ongelmia (Ma ym., 2024). Monet tutkimukset toteavat, että tumma tila saattaa olla parempi vaihtoehto sumeasta näöstä kärsiville, kuten kaihin sairastajille. Näissä sairauksissa silmän linssi läpäisee valoa heikosti ja katseen tarkentaminen on vaikeaa. (Kohler & Zhang, 2023.) Kuva 7 esittää esimerkin, kuinka tumma tila saattaa toimia paremmin heikkonäköiselle käyttäjälle. Kohler ja Zhang painottavat, että tutkimustuloksista huolimatta kehittäjien tulee antaa käyttäjien tehdä teeman valinta itse.



Kuva 7 Fiktiivisen reseptiikkaan keskittyvän puhelinsovelluksen käyttöliittymäteemat. Kuvaa on muokattu esittämään silmänsairaana mahdollista tapaa nähdä sovellus.

4 Yhteenveto ja pohdinta

Tumman käyttöliittymän toteuttaminen on haastavaa, vaikka tekijällä olisi paljon kokemusta vaaleista käyttöliittymistä. Toimiva tumma käyttöliittymä on lukuisista elementeistä koostuva kokonaisuus. Tämän ymmärtäminen ja sisäistäminen vaatii opiskelua sekä harjoitusta. Riittävän osaamisen puute tummien käyttöliittymien toteuttamisessa näkyy saavutettavuusongelmina, joita esiintyy etenkin värivalinnoissa, jotka eivät täytä kontrastivaatimuksia.

Tässä tutkielmassa käsiteltiin tumman käyttöliittymän visuaalisia elementtejä ja käyttäjäkokemusta. Tutkielmassa pyrittiin vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

TK1. Miten tumma käyttöliittymä vaikuttaa visuaalisiin elementteihin?

TK2. Miten tumma teema vaikuttaa käyttäjäkokemukseen?

Tummaan käyttöliittymään siirryttäessä täytyy visuaalisten elementtien toteuttamisessa huomioida monta asiaa. Päälimmäisenä sovelluksen värimaailma vaihtuu tummaksi, joten kirkkaita värejä tulee käyttää ainoastaan tärkeissä paikoissa, kuten tekstissä, kuvakkeissa ja painikkeissa. Värit eivät saa olla liian kylläisiä ja etenkin tekstin kohdalla tulee varmistaa riittävä kontrasti tummaan taustaan. Kirjasintyyppien valinnassa pitää välttää pääteviivallisuutta ja kirjasimen paksuutta pitää tarvittaessa muokata, sillä teksti näyttäytyy paksumpana tummalla taustalla. Käyttöliittymän moniulotteisuuteen ei voida vaikuttaa varjoilla, vaan se tulee tehdä elementtien kirkkautta säätelemällä. Mitä kirkkaampi elementti, sitä lähempänä näytön pintaa se kuvainnollisesti on. Kuvien ja kuvakkeiden käytössä täytyy varmistaa, etteivät ne sisällä taustaa, joka tulisi esiin tummalla taustavärillä. Suuria kuvia ja muita kirkkaita värialueita tulee myös välttää tumman teeman hyötyjen saavuttamiseksi.

Tumma käyttöliittymä ei jokaisessa tilanteessa paranna käyttäjäkokemusta. Tumman tilan käytön mieltymykset ja hyödyt ovat käyttäjäkohtaisia, mutta tumman teeman vaihtoehdolla on muutamia todistettuja positiivisia vaikutuksia käyttäjäkokemukseen. Kun laitteen näyttö tuottaa vähemmän valoa, silmät eivät väsy yhtä nopeasti ja käyttäminen saattaa olla mukavampaa. Tummat käyttöliittymät saattavat toimia paremmin heikkonäköisillä ihmisillä ja ne tarjoavat myös toisenlaisen väri vaihtoehdon, jos alkuperäisen väripaletin havainnointi aiheuttaa haasteita. OLED-näyttöissä tumman käyttöliittymän käyttö kuluttaa vähemmän energiaa parantaen akun kestoa. Monet käyttäjät suosivat tummia käyttöliittymiä esteettisyyden vuoksi.

Parhaan käyttäjäkokemuksen saavuttamiseksi käyttäjällä tulee olla mahdollisuus vaikuttaa käyttöliittymän teeman valintaan, oli syy valinnalle mikä tahansa.

Useissa tutkielmassa käytetyistä artikkeleissa toteutettiin tutkimus, jossa koehenkilöt suorittivat tehtäviä jollain älylaitteella. Koehenkilöt suorittivat tehtävät kummassakin käyttöliittymäteemassa. Suorituksen jälkeen henkilöiden teemojen välisiä suoritusajoja vertailtiin ja heiltä kysyttiin suosimaansa teemaa suorittaa tehtävät. Tutkimuksissa kiinnittää huomion tehtävien suorittamiseen käytettyjen käyttöliittymäteemojen ulkonäön alkeellisuus, vaikka tutkimukset olivat korkeintaan vain muutaman vuoden vanhoja. Käyttöliittymän helppokäyttöisyydellä ja visuaalisella miellyttävyydellä on suuri vaikutus käytön ja tehtävien suorittamisen sujuvuuteen. Teemojen väliltä on vaikeaa löytää eroja, jos kummankaan teeman käyttöliittymä ei täytä käyttäjien nykyisten tottumusten ja suunnittelijoiden yleisen osaamisvaatimusten mukaista visuaalista ilmettä. Tämä painottuu etenkin tummissa käyttöliittymissä, joita useat käyttäjät suosivat juuri tyylikkään ja puhtaan ulkonäön takia.

Tummat käyttöliittymät ovat tällä hetkellä suosittuja etenkin nuorten keskuudessa. Nuorten kasvaessa heistä tulee entistä merkittävämpi kohderyhmä, jolloin tummien käyttöliittymien suosion voi kuvitella kasvavan entisestään. Tämänhetkiset digitalisaation kehityssuunnat eivät näytä siltä, että ihmisten ruutuaika tulisi lähivuosina vähenemään, mikä vahvistaa tarvetta jatkossakin parantaa näyttöpäätteiden ergonomiaa. Yhtenä ergonomiaa parantavana vaihtoehtona tummien käyttöliittymien tutkimista tulee jatkaa. Jotta tummat käyttöliittymät parantavat ergonomiaa, tulee ohjelmistokehittäjien ja käyttöliittymäsuunnittelijoiden perehtyä esteettisen ja saavutettavan tumman käyttöliittymän toteuttamiseen.

Lähteet

- Aluehallintovirasto. (ei pvm.-a). *Muutokset digipalvelulakiin*. Saavutettavuusvaatimukset. Noudettu 24. helmikuuta 2024, osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/muutokset-digipalvelulakiin/>
- Aluehallintovirasto. (ei pvm.-b). *Tietoa WCAG-ohjeistuksesta*. Saavutettavuusvaatimukset. Noudettu 17. maaliskuuta 2024, osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/tietoa-wcag-kriteereista/>
- Aluehallintovirasto. (2023). WCAG 2.2 ei tule heti osaksi digipalvelulakia. *Saavutettavuusvaatimukset*. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/wcag-2-2-ei-tule-heti-osaksi-digipalvelulakia/>
- Andrew, S., Bishop, C., & Tigwell, G. W. (2024). Light and Dark Mode: A Comparison Between Android and iOS App UI Modes and Interviews with App Designers and Developers. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 8(1), 1–23. <https://doi.org/10.1145/3643539>
- Apple. (ei pvm.). *Dark Mode*. Apple Developer Documentation. Noudettu 19. helmikuuta 2024, osoitteesta <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/dark-mode>
- Bureau of Internet Accessibility. (2021). *What's The Difference Between WCAG Level A, Level AA, and Level AAA?* <https://www.boia.org/blog/whats-the-difference-between-wcag-level-a-level-aa-and-level-aaa>
- Chatrangsan, M. (2023). The Effect of Light Mode and Dark Mode Features on Tablet applications for Thai elderly users. *Journal of Modern Management Science*, 16(1), 34–48.
- Chen, C.-H., & Zhai, W. (2023). The Effects of Information Layout, Display Mode, and Gender Difference on the User Interface Design of Mobile Shopping Applications. *IEEE Access*, 11, 47024–47039. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3274575>
- Fang, X., Chang, D., & Zhang, Z. (2022). Effects of Different Interface Color Modes and Textbox Design on Users' Reading Efficiency and Accuracy. *2022 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 0102–0106. <https://doi.org/10.1109/IEEM55944.2022.9989887>

- Fishman, M. (2015). *4 Special Usability Concerns of Dark Websites*. Addicott Web. <https://www.wordpress-web-designer-raleigh.com/2015/04/4-special-usability-concerns-of-dark-websites/>
- Google. (ei pvm.-a). *Dark theme*. Material Design. Noudettu 19. helmikuuta 2024, osoitteesta <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>
- Google. (ei pvm.-b). *Grade axis (GRAD) – Fonts Knowledge*. Google Fonts. Noudettu 1. maaliskuuta 2024, osoitteesta https://fonts.google.com/knowledge/glossary/grade_axis
- Kohler, T., & Zhang, A. (2023, elokuuta 27). *Dark Mode: How Users Think About It and Issues to Avoid*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/dark-mode-users-issues/>
- Lu, A., & Xue, C. (2020). A Study on Search Performance and Threshold Range of Icons. Teoksessa D. Harris & W.-C. Li (Toim.), *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics. Mental Workload, Human Physiology, and Human Energy* (Vsk. 12186, ss. 62–68). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49044-7_6
- Ma, S., Chen, C., Khalajzadeh, H., & Grundy, J. (2024). A First Look at Dark Mode in Real-world Android Apps. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 33(1), 1–26. <https://doi.org/10.1145/3604607>
- Morville, P. (2004). *User Experience Design*. Semantic Studios. https://semanticstudios.com/user_experience_design/
- Nissen, A., & Riedl, R. (2021). Design Mode, Color, and Button Shape: A Pilot Study on the Neural Effects of Website Perception. Teoksessa F. D. Davis, R. Riedl, J. Vom Brocke, P.-M. Léger, A. B. Randolph, & G. Müller-Putz (Toim.), *Information Systems and Neuroscience* (Vsk. 52, ss. 192–203). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88900-5_22
- Palmén, H., Gilbert, M., & Crossland, D. (2023). How bold can we be? The impact of adjusting font grade on readability in light and dark polarities. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–11. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581552>
- Pedersen, L. A., Einarsson, S. S., Rikheim, F. A., & Sandnes, F. E. (2020). User Interfaces in Dark Mode During Daytime – Improved Productivity or Just Cool-Looking? Teoksessa M. Antona & C. Stephanidis (Toim.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Approaches and Supporting Technologies* (Vsk. 12188,

- ss. 178–187). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49282-3_13
- Polancos, R. V., Ruiz, J. M. B., & Subang, E. A. I. (2020). User Experience Study on Touchscreen Technology: A Case Study on Automated Payment Machines. *2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 710–714. <https://doi.org/10.1109/ICIEA49774.2020.9101977>
- Sakdulyatham, R., Preeyanont, S., Lipikorn, R., & Watakakosol, R. (2017). User Interface on Smartphone for Elderly Users. *International Journal of Automation and Smart Technology*, 7(4), 147–155. <https://doi.org/10.5875/ausmt.v7i4.1339>
- Sethi, T., & Ziat, M. (2023). Dark mode vogue: Do light-on-dark displays have measurable benefits to users? *Ergonomics*, 66(12), 1814–1828. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2160879>
- Shrestha, S., Adhikari, A., Shrestha, A., & Paudel, S. (2022). *How Dark Mode Affects HCI A conceptual approach to tackle issues of HCI in darker environments on a e-learning platform*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35029.40166>
- Shu-Yi, W., & Kuo-Kuang, F. (2016). Survey into user's usage feeling towards material design button in the website. *2016 International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering (ICAMSE)*, 632–635. <https://doi.org/10.1109/ICAMSE.2016.7840247>
- Subkov, M., & Lee, S. (2021). Building a Dark Theme for Google Fonts. *Material Design Blog*. <https://material.io/blog/google-fonts-dark-theme>
- Swasty, W., & Adriyanto, A. R. (2017). Does Color Matter on Web User Interface Design. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 11(1), 17. <https://doi.org/10.21512/commit.v11i1.2088>
- Tilastokeskus. (2023). *Näyttöruutujen äärellä kului vuonna 2021 enemmän aikaa kuin koskaan aiemmin*. Ajankäyttö. <https://www.stat.fi/julkaisu/cl8ipicxx123r0bw2oxe42g8i>
- Tymchenko, O., Uhryn, Y., Vasiuta, S., Khamula, O., Sosnovska, O., & Selmenska, Z. (2021). The Influence of Interface Elements on the Attractiveness of its Design. *2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T)*, 57–61. <https://doi.org/10.1109/PICST54195.2021.9772151>
- Vinciūnas, M., & Kapočius, K. (2023). Impact of Dark and Light Graphical User Interface Modes on System Usability: Preliminary Findings of an Experimental Study. *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.Org)*, Vol-3575, 141–151.

W3C. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*.

<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

WebAIM. (2023). *The WebAIM Million—The 2023 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages*. <https://webaim.org/projects/million>