

**Saavutettavuus web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa ja
testauksessa**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus, Hämeenlinnan korkeakoulukeskus
syksy, 2022

Jenni Kuisma

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää mitä saavutettavuus on ja miten se tulisi huomioida web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa ja testaamisessa. Työssä pyrittiin myös löytämään saavutettavuuden testaamiseen käytettäviä työkaluja. Kerätyn tiedon perusteella saavutettavuuden suunnittelusta ja testauksesta luotiin tiivis infopaketti kehittämistyön tueksi. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli HAMK Smart-tutkimusyksikkö.

Opinnäytetyön tietopohja koostuu saavutettavuuden lainsäädännöstä, saavutettavuudesta hyötyvien käyttäjien toimintarajoitteista ja teknisistä WCAG saavutettavuusohjeista. Web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa perehdytään saavutettavuuden suunnittelun kolmeen tukijalkaan. Lopuksi käydään läpi saavutettavuustestausta ja erilaisia testaustyökaluja. Opinnäytetyö on yhdistelmä kirjallisuuskatsausta sekä toiminnallista opinnäytetyötä. Kirjallisuuskatsaus koostuu tietopohjasta ja toiminnallinen osuus kirjallisuuskatsauksen pohjalta luodusta infopaketista.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että saavutettavuus on hyvin laaja kokonaisuus. Se ei rajoitu pelkästään sovelluksen teknisiin vaatimuksiin vaan saavutettavuuteen vaikuttaa lisäksi sovelluksen helppokäyttöisyys ja sisällön ymmärrettävyys. Saavutettavuusvaatimukset on tärkeä huomioida jo sovellusten suunnitteluvaiheessa ja varmistaa niiden toteutuminen saavutettavuuden testaustyökaluja hyödyntämällä.

Avainsanat saavutettavuus, WCAG, web- ja mobiilisovellukset, suunnittelu, testaus

Sivut 40 sivua ja liitteitä 4 sivua

Author Jenni Kuisma

Year 2022

Subject Accessibility in web and mobile app design and testing

Supervisors Mirlinda Kosova-Alija

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to find out what accessibility is and how it should be considered in the design and testing of web and mobile applications. The work also sought to find tools for accessibility testing. Based on the collected information, a compact information package was created to support the development work on accessibility design and testing. The thesis was commissioned by the HAMK Smart research unit.

The knowledge base of the thesis consists of accessibility legislation, operational limitations of users who benefit from accessibility, and technical WCAG accessibility guidelines. In the design of web and mobile applications, the three pillars of accessibility design are presented. Finally, accessibility testing and various testing tools will be reviewed. The thesis is a combination of literature review and practical thesis.

In conclusion, accessibility is a very broad topic. It is not only limited to the technical requirements of the application, but accessibility is also affected by the ease of use of the application and the comprehensibility of the content. It is important to take accessibility requirements into account already in the design phase of applications and to ensure their implementation by utilizing accessibility testing tools.

Keywords accessibility, WCAG, web and mobile applications, design, testing

Pages 40 pages and appendices 4 pages

Sanasto

AJAX	Asynchronous JavaScript And XML, joukko web-sovelluskehityksen tekniikoita
CSS	Cascading Style Sheets, tyylisivu
Digipalvelulaki	Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta, edistää digitaalisten palvelujen saavutettavuutta
HTML	HyperText Markup Language, verkkosivujen määrittelykieli
JavaScript	Ohjelmointikieli
Mobiilisovellus	Sovellus, joka on suunniteltu toimimaan mobiililaitteilla
Saavutettavuus	Mahdollisimman moni ihminen voi käyttää verkkosivuja ja mobiilisovelluksia mahdollisimman helposti toimintarajoitteista huolimatta
WAI-ARIA	Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications, W3C:n kirjoittama määritelmä saavutettavista elementeistä
Web-sovellus	Selainpohjainen sovellus, joka toimii kaikilla laitteilla normaalien nettisivujen tapaan
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines, kansainvälinen ohjeistus verkkosisältöjen saavutettavuudesta
W3C	The World Wide Web Consortium, kansainvälinen yritysten ja yhteisöjen yhteenliittymä, joka ylläpitää ja kehittää web-tekniologian standardeja ja suosituksia

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Saavutettavuus	2
2.1	Saavutettavuuden lainsäädäntö	3
2.1.1	Digipalvelulain saavutettavuusvaatimukset	4
2.1.2	Digipalvelulain saavutettavuusseloste	5
2.1.3	Digipalvelulain saavutettavuuspalaute	5
2.2	Käyttäjien mahdolliset toimintarajoitteet	6
2.2.1	Näkörajoitteet	7
2.2.2	Kuulorajoitteet	8
2.2.3	Fyysiset ja motoriset rajoitteet	8
2.2.4	Kognitiiviset ja kielelliset rajoitteet.....	9
3	WCAG-ohjeistus.....	10
3.1	Havaittavuus	12
3.2	Hallittavuus	13
3.3	Ymmärrettävyys	15
3.4	Toimintavarmuus	16
4	Saavutettavuus web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa	18
4.1	Tekninen toteutus	20
4.2	Helppokäyttöisyys	23
4.3	Sisällön ymmärrettävyys	25
5	Web- ja mobiilisovellusten saavutettavuustestaus ja työkalut	28
5.1	Testaustyökalut	29
5.2	Kontrastilaskurit	33
5.3	Apuohjelmat.....	35
6	Pohdinta	37
7	Yhteenveto	39
	Lähteet.....	40

Kuvat

Kuva 1. Saavutettavuuden siirtymäajat (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -i)	4
Kuva 2. Neljä saavutettavuuden periaatetta (W3C, 2018).....	11
Kuva 3. Otsikon käyttö visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi (W3C, 2018)	13
Kuva 4. Virheellinen kohdistusjärjestys (W3C, 2018).....	15
Kuva 5. Kieli-attribuutin käyttäminen HTML-elementissä (W3C, 2018)	16
Kuva 6. Suunnittelun kolme tukijalkaa (Celia, n.d. -c).....	20
Kuva 7. Navigaatio nav-elementtiin käärittynä	21
Kuva 8. Kontrastilaskuri (Acart Communications, n.d.).....	25
Kuva 9. HTML-validointityökalun virhe- ja varoitusilmoitukset (W3C, n.d.).....	30
Kuva 10. Saavutettavuustyökalu Stark integroituna Figmaan (Stark, n.d.).....	31
Kuva 11. WAVEn raportti sivun saavutettavuudesta (WebAIM, n.d.)	31
Kuva 12. aCheckerin validoinnin vaihtoehdot ja raportti (aChecker, n.d.)	32
Kuva 13. Värikontrastin tarkistuksen läpäisevä sivu (Contraste, n.d.)	34
Kuva 14. Väriyhdistelmä näkörajoitteisten silmin (Ginnivan, n.d.)	34
Kuva 15. Contrast Gridin väripaletti saavutettavuusmerkinnöillä (Eightshapes, n.d.) ...	35

Liitteet

Liite 1	Aineistonhallintasuunnitelma
Liite 2	Suunnittele ja testaa sovelluksen saavutettavuus

1 Johdanto

Saavutettavuudella tarkoitetaan esteettömyyttä digitaalisessa maailmassa. Hyvä saavutettavuus digipalveluissa eli verkkosivuissa sekä web- ja mobiilisovelluksissa parantaa yhdenvertaisuutta digitaalisessa yhteiskunnassa. Se on hyödyllistä kaikille, mutta erityisesti niille, joilla on haasteita käyttää palveluita erinäisten rajoitteiden vuoksi (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a, -b)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa web- ja mobiilisovellusten saavutettavuusvaatimuksista ja selvittää miten ne tulisi huomioida sovellusten kehittämisessä ja testauksessa sekä kartoittaa saavutettavuuden testaustyökaluja. Opinnäytetyössä luodaan teorian pohjalta tiivis infopaketti web- ja mobiilisovellusten saavutettavuusvaatimuksista sekä kehittämisessä ja testauksessa käytettävistä prosesseista ja työkaluista. Opinnäytetyö on yhdistelmä kirjallisuuskatsausta sekä toiminnallista opinnäytetyötä. Kirjallisuuskatsaus koostuu tietopohjasta ja toiminnallinen osuus kirjallisuuskatsauksen pohjalta luodusta infopakettista. Menetelmänä käytetään tapaustutkimusta, jonka tarkoituksena on tutkia syvällisemmin vain yhtä tai muutamaa kohdetta tai ilmiökokonaisuutta.

Opinnäytetyö tehdään HAMK Smart-tutkimusyksikölle osaksi sen jatkuvaa kehitystyötä. HAMK Smart on Hämeen ammattikorkeakoulun tutkimusyksikkö, jonka toiminnan tavoitteena on digitalisaation ja data-analytiikan hyödyntäminen bio- ja kiertotalouden, hyvinvoinnin, koulutuksen, teollisuuden ja liikenteen osa-alueilla. Tutkimusyksikkö tarjoaa yrityksille tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopalveluita sekä osallistuu kansallisiin ja kansainvälisiin tutkimushankeisiin. (Hämeen ammattikorkeakoulu, n.d.)

Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä saavutettavuus tarkoittaa?
- Miten saavutettavuusvaatimukset tulisi huomioida web- ja mobiilisovellusten kehittämisessä?
- Miten ja millä työkaluilla sovellusten saavutettavuutta voidaan testata?

2 Saavutettavuus

Saavutettavuutta ja esteettömyyttä on usein käytetty synonyymeinä. Nykyään esteettömyyttä käytetään puhuttaessa fyysisten ympäristöjen helppokulkuisuudesta ja toimivuudesta. Ympäristöä tai rakennusta voidaan pitää esteettömänä silloin, kun se on toimiva, turvallinen ja miellyttävä kaikille käyttäjille huolimatta siitä näkeekö käyttäjä hyvin tai liikkeuko hän esimerkiksi pyörätuolilla. Saavutettavuutta puolestaan käytetään tilanteissa, joissa tarkoitetaan digipalveluja. Digipalvelu on Internet-verkkoon liitetyn tietojärjestelmän tarjoama palvelu, joka on tyypillisesti verkkopalvelu tai mobiilisovellus. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a; Celia, n.d. -a; Eficode, 2021, s. 2)

Saavutettavuus on esteettömyyttä digitaalisessa maailmassa ja sen tavoitteena on taata digipalvelujen ja niissä olevien sisältöjen helppo käytettävyys erilaisille ihmisille. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a; Celia, n.d. -a) Tällä tarkoitetaan, että palvelussa on helppo navigoida ja sen sisältö on helposti ymmärrettävissä sekä palvelua voidaan käyttää erilaisilla avustavilla teknologioilla (Celia, n.d. -b).

Saavutettavuuden huomioiminen tekee kaikille käyttäjille palvelun käyttämisestä miellyttävämmän. Palvelu saa suuremman yleisön tarjoamalla yhdenvertaiset käyttömahdollisuudet ja näin ollen palvelua myös käytetään enemmän. Saavutettavuuden huomioiminen hyödyttää myös hakukoneoptimoinnissa, sillä hakukoneet lukevat sivuja samalla tavoin kuin avustava teknologia. Näin hyvin toteutettu saavutettava palvelu nousee korkeammalle hakukoneiden hakutuloksissa. (Eficode, 2021, s. 17) Saavutettavuuden sisällön toteuttaminen hyödyttää siis, vaikka sivustolla ei kävisikään ketään, joka välttämättä tarvitsisi saavutettavaa toteutusta (Selovuo, 2019, s. 16). Saavutettavuudelle asetettujen vaatimusten noudattaminen varmistaa sisällön yhteensopivuuden sekä vanhan että uuden teknologian kanssa ja mahdollistaa uusien käyttötapojen käytön. (Eficode, 2021, s. 17)

Saavutettavuus on nykyään yksi digipalvelun tärkeä laatuvaatimus. Sitä ohjaa laki Digitaalisten palvelujen tarjoamisesta, jota käydään tarkemmin läpi seuraavassa kappaleessa

2.1 Saavutettavuuden lainsäädäntö.

2.1 Saavutettavuuden lainsäädäntö

YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista tarkoitettiin edistämään, suojelemaan ja takaamaan kaikille vammaisille henkilöille yhdenvertaisesti kaikki ihmisoikeudet ja perusvapaudet. Se korostaa vammaisten henkilöiden mahdollisuutta itsenäiseen elämään ja täysimääräiseen osallistumiseen kaikilla elämä osa-alueilla, johon kuuluu myös digitaalinen ympäristö. Sopimuksen periaatteena on tunnistaa saavutettavuuden esteet ja poistaa ne asianmukaisilla toimilla. (FINLEX, 2016)

YK:n yleissopimuksen ratifiointin myötä Euroopan unioni direktiivi (2016/2102) julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta astui voimaan joulukuussa 2016. Direktiivin tavoitteena on edistää kaikkien mahdollisuutta toimia täysivertaisesti digitaalisessa yhteiskunnassa ja luoda yhdenmukaiset minimitason saavutettavuusvaatimukset julkisen sektorin verkkosivustoille ja mobiilisovelluksilla Euroopan tasolla. (Valtiovarainministeriö, n.d. -a)

EU:n saavutettavuusdirektiivi pantiin Suomessa täytäntöön asettamalla laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019) ja se astui voimaan 1.4.2019. Lain piiriin kuuluvat kaikki viranomaiset ja julkisia hallintotehtäviä tai lakisääteisiä tehtäviä hoitavat yritykset, kuten pankit, luottolaitokset, finanssialan toimijat ja vakuutusyhtiöt. Laki koskee välillisesti myös yrityksiä, jotka tarjoavat, toimittavat ja tuottavat palveluita julkishallinnolle. Lisäksi laki koskee kolmannen sektorin organisaatioita, joiden saatavan rahoituksen osuus julkisista lähteistä on yli 50 prosenttia. Lain tarkoituksena on edistää digitaalisten palvelujen saavutettavuutta, laatua, tietoturvallisuutta sekä sisällön saavutettavuutta ja näin parantaa jokaisen mahdollisuutta käyttää digitaalisia palveluita yhdenvertaisesti. Lain vaatimusten noudattamista valvoo Suomessa Etelä-Suomen aluehallintovirasto, joka voi tarvittaessa asettaa uhkasakkoja tehostaakseen saavutettavuusvaatimusten noudattamista. (FINLEX, 2019; Eficode, 2021, s. 13)

Kuvassa 1 esitetyt lain siirtymäajat tulivat päätökseen 23.6.2021 ja siitä lähtien kaikkien lain piiriin kuuluvien palveluntarjoajien verkkosivujen ja mobiilisovellusten tulee täyttää saavutettavuusvaatimukset. Poikkeuksena ennen 23.9.2018 verkossa julkaistut tiedostot (esim. pdf, word), joita ei tarvitse tehdä takautuvasti saavutettavuusvaatimusten mukaisiksi,

ellei ne ole asioiden hoitamisen kannalta oleellisia. Sama poikkeus koskee myös verkkosivuilla ennen 23.9.2020 julkaistuja videoita ja äänitiedostoja: mobiilisovelluskissa vaatimusten sen sijaan tulee täyttyä.

Kuva 1. Saavutettavuuden siirtymäajat (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -i)



2.1.1 Digipalvelulain saavutettavuusvaatimukset

Digipalvelulaissa on määritetty verkkosivustoille sekä web- ja mobiilisovelluksille kolme keskeistä vaatimusta, jotka edellä mainittujen lain piiriin kuuluvien tahojen tulee täyttää. Ensimmäisenä digipalvelujen ja niiden sisällön tulee täyttää WCAG- ohjeistuksen saavutettavuusvaatimukset. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -c) WCAG- ohjeistus koostuu kolmen eri tason kriteereistä, joita ovat A, AA ja AAA. Näistä AAA-tasolla on tiukimmat vaatimukset ja sen kriteerit täyttävä palvelu varmistaa saavutettavuuden mahdollisimman laajalle joukolle eri tavoin toimintarajoitteisia ja vammaisia henkilöitä. Digipalvelulaki velvoittaa täyttämään tason A- ja AA- kriteerit. Nämä kriteerit eivät huomioi aivan kaikkea, mutta mahdollistavat kuitenkin saavutettavuuden suurelle joukolle erilaisia käyttäjiä. (Celia, n.d. -b) WCAG-ohjeistusta ja kriteereitä käydään läpi tarkemmin luvussa 3. WCAG-ohjeistus.

2.1.2 Digipalvelulain saavutettavuusseloste

Toisena vaatimuksen on verkkosivuilla julkaistava ja ylläpidettävä saavutettavuusseloste, jossa kuvataan verkkosivuston sekä web- ja mobiilisovelluksen saavutettavuuden tila ja mahdolliset saavutettavuusvaatimuksista tehdyt poikkeamat. Seloste voi olla verkkosivustolla omana sivuna tai linkkinä, kunhan se on tiedostomuodosta riippumatta saavutettavassa muodossa. Mobiilisovelluksia koskeva seloste tulee olla esillä sovellusta tarjoavan palveluntarjoajan sivuilla tai että se on saatavilla esimerkiksi mobiilisovelluksen latauksen yhteydessä. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -d, -e).

Saavutettavuusselosteen minimisisältö on säädetty digilaissa. Selosteessa tulee kuvata kuinka hyvin sovellus tai verkkosivusto vastaa saavutettavuusvaatimuksia. Arviointi voidaan tehdä esimerkiksi asteikolla vastaa täysin vaatimuksia, vastaa suurimmalta osin vaatimuksia tai ei vastaa vaatimuksia. Selosteessa antaa selvitys niistä digipalvelun sisällön osista, jotka eivät täytä saavutettavuusvaatimuksia ja perustelut vaatimuksista poikkeamiselle. Poikkeaminen voi olla vain tilapäistä ja kohdistua vain osaan sen sisältöä, ei koko palveluun. Tällöin voidaan vedota kohtuuttoman rasitteen periaatteeseen, jota saavutettavuusvaatimusten toteuttaminen aiheuttaisi palveluntarjoajalle.

Selosteesta tulee käydä ilmi vaihtoehtoiset tavat palvelun sisältämien tietojen saantiin, jos ne eivät ole käyttäjälle saavutettavassa muodossa. Selosteesta tulee käydä ilmi, milloin se on laadittu tai päivätty ja perustuuko saavutettavuusvaatimusten toteutumisen arvio itsearvioon vai ulkopuolisen asiantuntijan tekemään auditointiin. Saavutettavuusselosteesta on saatavilla aluehallintoviraston tuottama työkalu, joka noudattaa EU:n laatimaa mallia. Työkalua käyttämällä palveluntarjoajat voivat varmistua, että kaikki selosteelle asetetut vaatimukset tulee täytettyä. (Selovuo, 2019, s. 21; Voutilainen, 2020, s. 132; Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -d, -f)

2.1.3 Digipalvelulain saavutettavuuspalaute

Kolmantena vaatimuksena on sähköinen palautekanava. Käyttäjillä on lain mukaan oikeus lähettää palautetta digipalvelussa havaitsemistaan saavutettavuusvaatimusten poikkeamista, joten palvelun tulee sisältää palveluntarjoajan sähköiset yhteistiedot.

Saavutettavuuspalautteen antoon suositellaan käytettäväksi ensisijaisesti sähköistä lomaketta. Jos tämä ei ole mahdollista tulee palveluntarjoajan sähköiset yhteystiedot olla saatavilla palautteen antoa varten. Palveluntarjoajan tulee lähettää vastaanottokuittaus palautteen lähettäjälle ja vastata siihen viimeistään kahden viikon kuluessa yhteydenotosta.

Palvelun käyttäjä voi lain mukaan tehdä myös saavutettavuuskantelun tai -selvityspyynnön valvontaviranomaisille, mikäli palveluntarjoaja ei ole noudattanut digilain vaatimuksia ja velvollisuuksia. Selvityspyynnön voi tehdä, mikäli palveluntarjoaja ei ole antanut selvitystä saavutettavuuspalautteeseen tai vastannut siihen lain säätämässä ajassa. Linkki valvontaviranomaisen verkkosivustolle tulee löytyä palveluntarjoajan sivuilta ja/tai selosteesta. (Voutilainen, 2020, s. 142–146, FINLEX, 2019)

2.2 Käyttäjien mahdolliset toimintarajoitteet

Saavutettavuuden suunnittelussa ja toteutuksessa tavoitteena on huomioida käyttäjien erilaiset toimintarajoitteet. Käyttäjiä voidaan luokitella eri käyttäjäryhmiin riippuen siitä, millainen toimintarajoite heillä on, miten he käyttävät sisältöä ja tietokonetta, miten toimintarajoite vaikeuttaa sisällön saavuttamista ja millaisia apuvälineitä tai avustavia tekniikoita he tarvitsevat. Tilastojen mukaan yli 20 prosenttia Suomen väestöstä tarvitsee jollain tavoin saavutettavia palveluja ja näistä suurimpana ryhmänä ovat erilaisista kognitiivisista rajoitteista kärsivät ihmiset. (Salovuori, 2019, s. 15, 33) Rajoitteiden kirjoa tarkasteltaessa voidaan todeta, että näitä on hyvin monentyyppisiä. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- näkörajoitteet (heikko näkö, värisokeus)
- kuulorajoitteet
- fyysiset ja motoriset rajoitteet
- kehityshäiriöt
- lukihäiriöt ja oppimisvaikeudet
- mielenterveyden häiriöt
- muistin ja keskittymisen häiriöt
- huono kielitaito
- digitaalisten palvelujen käytön heikko osaaminen

- tilapäiset häiriöt (meluisa ympäristö, kirkas valo). (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -g)

Toimintarajoitteet voivat ilmetä jo syntyessä, sairauden tai onnettomuuden jäljiltä tai ne voivat kehittyä iän myötä. Tämä jo itsessään vaikuttaa käyttäjän aiempaan kokemukseen tai tekniseen osaamiseen. Ikäihmiset käyttävät jatkuvasti yhä enemmän digitaalisia palveluita ja esimerkiksi Tilastokeskuksen arvion mukaan vuonna 2030 Suomessa yli 65-vuotiaita on jo neljännes ja yli 75-vuotiaita lähes viidesosa. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -g; Eficode, 2021, s. 18)

Ihmisillä on erilaisia taitoja, kykyjä, työkaluja, mieltymyksiä ja odotuksia, jotka voivat vaikuttaa siihen, miten he käyttävät verkkosivuja ja sovelluksia. Siksi verkkosivujen ja sovellusten suunnittelussa tulisikin huomioida mahdollisimman laaja käyttäjäkunta toimintarajoitteineen tai ilman. (W3C, n.d. -a)

Ylätasolla toimintarajoitteet voidaan jakaa karkeasti neljään pääkategoriaan, joita ovat näkö- ja kuulorajoitteet sekä, fyysiset ja kognitiiviset rajoitteet. Näitä käydään seuraavissa luvuissa läpi tarkemmin.

2.2.1 Näkörajoitteet

Näkörajoitteet ovat yleisiä, sillä lähes kaikilla ihmisillä on elämänsä jossain vaiheessa näköön liittyviä rajoitteita, jotka voivat johtua näön heikkenemisestä tai vammasta. Suomessa on arvioitu olevan näkövammaisia noin 80 000, joista 10 000 on sokeita. Myös viisi prosenttia Suomen väestöstä on arvioitu olevan värisokeita. (Papunet, n.d. -b) Näköön liittyvien rajoitteiden vuoksi käyttäjillä on vaikeuksia etenkin mobiilisovellusten osalta käyttää ja navigoida palvelussa, koska he eivät näe näppäimiä eivätkä voi käyttää kosketusnäyttöä. (Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018, s. 7–8)

Näkörajoitteiset ihmiset käyttävät mobiililaitteita tai tietokonetta usein ruudunlukijan avulla, näytön elementtejä suurentaen tai käänteisiä värejä käyttäen (Näkövammaisten liitto, n.d. -a). Verkkosivustojen ja sovellusten suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi pitää tekstirakenne selkeänä, käyttää helposti luettavaa ja riittävän suurta fonttia sekä varmistaa riittävä tekstin

ja taustan välinen tummuuskontrasti. Sivun rakenne tulee pitää selkeänä ja loogisena sekä toteuttaa oikeaoppista HTML-kieltä käyttäen. Kuvissa ja videoissa tulee aina ilmetä tekstivastine tai muu vaihtoehtoinen esitystapa ja linkit sekä otsikot on syytä nimetä ymmärrettävästi ja selkeästi. (Papunet, n.d. -b)

Saavutettavuuden takaavia avustavia teknologioita näkörajoitteisille ovat muun muassa ruudunlukuohjelmat, muokattavat fonttikoot, ruudunsuurennusohjelmat, muokattava näytön kirkkaus ja kontrasti, taustavalaistu näyttö ja puheentunnistus. (Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018, s. 7–8)

2.2.2 Kuulorajoitteet

Kuulorajoitteisille käyttäjille mediasisällöt, kuten äänitiedosto ja videot voivat olla vaikeasti saavutettavia. Jonkinasteisen kuulonaleneman omaavia henkilöitä on arvioitu olevan Suomessa noin 800 000, joista täysin kuuroja on noin 8 000. (Kuuloliitto, n.d.; Papunet, n.d. - c) Verkkosivustojen ja sovellusten suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi käyttää visuaalisia keinoja tiedon esittämiseen ja videoissa tulisi aina olla tekstitys. Monet kuurot käyttävät äidinkielenään viittomakieltä, joten sisältöä voi tarjota mahdollisuuksien mukaan myös käyttäjän omalla äidinkielellä (Papunet, n.d. -c).

Saavutettavuuden takaavia avustavia teknologioita kuulorajoitteisille ovat muun muassa tekstitys, visuaaliset tai värähtelevät virheilmoitukset ja säädettävä äänenvoimakkuus (Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018, s. 8).

2.2.3 Fyysiset ja motoriset rajoitteet

Fyysiset ja motoriset rajoitteet vaikuttavat muun muassa toimintojen suorittamisen nopeuteen ja tarkkuuteen ja sorminäppäryyteen. Palvelua voidaan käyttää sopivaa apuvälinettä hyödyntäen tai pelkällä näppäimistöllä tai hiirellä. Nämä erilaiset käyttötavat on hyvä ottaa huomioon, jolloin esimerkiksi avustavina teknologioina voidaan käyttää äänentunnistus tai mukauttaa näppäimistön painamisen nopeutta. (Papunet, n.d. -d; Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018, s. 9)

Verkkosivustojen ja sovellusten suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida, että sivun pääsisällön alku on mahdollista nähdä ilman sivun vierittämistä. Toiminnot tulisi myös sijoittaa tarpeeksi kauas toisistaan ja jos ne ovat klikattavia tai interaktiivisia, tulisi ne olla riittävän suuria. (Papunet, n.d. -d) Koska fyysiset ja motoriset rajoitteet saattavat vaikeuttaa kirjoittamista ja klikkaamista, tulisi toimintojen suorittamiseen saada käyttää tarpeeksi aikaa sekä tarjota muun muassa lomakkeilla mahdollisuus automaattisiin virheen korjauksiin (W3C, n.d. -a).

2.2.4 Kognitiiviset ja kielelliset rajoitteet

Kognitiivisista rajoitteista kärsivien kirjo on huomattavasti laajempi kuin edellä mainittujen. Kognitiiviset rajoitteet vaikuttavat usein käyttäjän puheeseen, lukemiseen, uusien asioiden oppimiseen ja kykyyn ymmärtää tietoa. Kun sisältöä tarjotaan tekstinä, puheena, videona voi käyttäjä valita näistä itselleen sopivimman esitystavan. Verkkosivustoissa ja sovelluksissa tulisi käyttää selkeää sivurakennetta ja selkeästi muotoiltu sisältöä sekä mahdollisuutta navigoida sivuilla eri tavoin (esim. hierarkinen menu, etsi-toiminto). Käyttäjälle pitäisi myös antaa mahdollisuus pysäyttää tai poistaa kaikki vilkkuva, välähtelevä tai muulla tavoin häiritsevä sisältö. (Papunet, n.d. -e; W3C, n.d. -a)

Kognitiivisista vaikeuksista kärsivät käyttäjät hyötyvät samoista avustavista teknologioista kuin edellä mainitut käyttäjäryhmät. Näiden lisäksi kognitiivisista rajoitteista kärsivät hyötyvät automaattisesta tekstinsyötöstä, ruudunlukuohjelmasta alleviivaustekniikalla sekä intuitiivisesta käyttöliittymästä. (Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2018, s. 9-10)

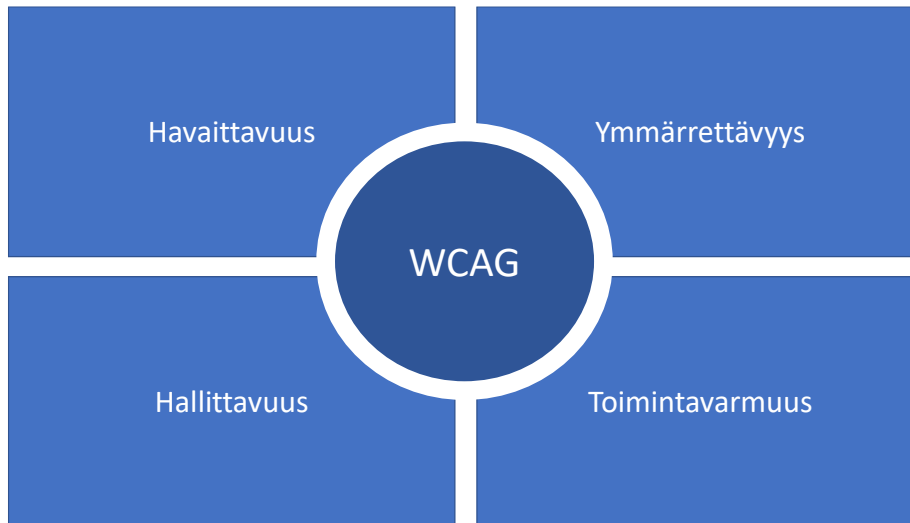
3 WCAG-ohjeistus

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) on kansainvälinen ohjeistus verkkosisältöjen saavutettavuudesta, joka on tehty yhteistyössä organisaatioiden ja yksityishenkilöiden kanssa ympäri maailman. Ensimmäinen versio verkkosivujen saavutettavuusohjeista julkaistiin jo vuonna 1999 ja. Tällä hetkellä noudatetaan versiota WCAG 2.1, joka hyväksyttiin 2018. Ohjeet auttavat parantamaan käytettävyyttä ja määrittelevät, kuinka verkkosisällöstä tehdään saavutettavuudeltaan parempia toimintarajoitteisille käyttäjille. (W3C, 2018)

Ohjeistuksen tavoitteena on varmistaa, että verkkosisältö on käytettävissä erilaisilla avustavilla teknologioilla, niiden sisältö toistuu oikein eri päätelaitteilla ja että toimintarajoitteista huolimatta käyttäjät pystyvät käyttämään toimintoja ja pääsevät sisältöön käsiksi. Ohjeet eivät kuitenkaan takaa täyttä saavutettavuutta tai helppokäyttöisyyttä kaikille käyttäjille, mutta varmistavat saavutettavuuden minimitason. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -h)

WCAG-ohjeistus koostuu monesta eri tasosta. Ylimpänä tasona on neljä pääperiaatetta (Kuva 2); havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus, jotka muodostavat verkkosaavutettavuuden perustan. Näiden periaatteiden alle on laadittu yhteensä 13 yleisohjetta, jotka tarjoavat sisällöntuottajille yleiset tavoitteet. Nämä ohjeet on tarkoitettu auttamaan onnistumiskriteereiden ymmärtämistä ja tekniikoiden parempaa soveltamista. Yleisohjeiden alta löytyvät varsinaiset yksityiskohtaisemmat kriteerit. Näitä on yhteensä 78 kappaletta ja ne on jaettu kolmeen eri vaatimustasoon: A, AA ja AAA. A-taso on näistä matalin ja se parantaa saavutettavuutta osalle käyttäjistä. AA-tason kriteerit puolestaan parantavat saavutettavuutta edellistä laajemmalle käyttäjäjoukolle. AAA-taso on korkein vaatimustaso. WCAG-ohjeistuksesta on tavoitteena julkaista uusi versio 2.2 joulukuussa 2022 ja tämä tulee sisältämään 9 uutta kriteeriä aiempien ohjeistuksien lisäksi.

Kuva 2. Neljä saavutettavuuden periaatetta (W3C, 2018)



Jokaiselle ohjeelle ja onnistumiskriteerille on siihen liittyvä luettelo ehdotetuista tekniikoista. Tekniikat on jaettu riittäviin ja neuvoa-antaviin, joista riittävät tekniikat täyttävät minimitason ja neuvoa-antavat tekniikat ylittävät yksittäisten onnistumiskriteereiden vaatimukset ja. Neuvoa antavien tekniikoiden avulla on mahdollista noudattaa perustason ohjeita vielä paremmin. Lisäksi WCAG 2.1 -dokumentille on laadittu täydentävää dokumentaatiota, joiden avulla kriteereiden toteuttamista on mahdollista hahmottaa käytännössä. Näitä ovat:

- *How to Meet* (mukautettava pikaopas, joka sisältää kaikki ohjeet, onnistumiskriteerit ja tekniikat)
- *Understanding* (opas WCAG:n ymmärtämiseen ja käyttöönottoon) ja
- *Techniques* (tekniikkakokoelma) (W3C, 2018)

On huomioitava, että korkeimman tason kriteeritkään eivät takaa saavutettavuutta kaikille käyttäjille. Se on ohjeistus, joka auttaa muun muassa teknisiä kehittäjiä, käyttöliittymäsuunnittelijoita ja sisällöntuottajia. Saavutettavuuden suunnittelun ja toteutuksen kokonaisuudessa WCAG-ohjeistus keskittyy eniten tekniseen saavutettavuuteen eikä ota kantaa palvelun käytettävyyteen tai sisällön ymmärrettävyyteen. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -h) Seuraavaksi käydään esimerkin omaisesti läpi neljän saavutettavuuden periaatteen sisältöjä nostoen esiin jotain kriteerejä. Tarkka listaus digilain

vaatimista A ja AA-tason kriteereistä löytyy liitteestä 2 Suunnittele ja testaa sovelluksen saavutettavuus.

3.1 Havaittavuus

Havaittavuuden periaatteen mukaan sisältö ja käyttöliittymän osat tulisi tarjota siten, että ne ovat esitettävissä tarpeen mukaan useissa eri muodoissa (W3C, 2018). Näin käyttäjällä on mahdollisuus kuulla tai nähdä sisältöä sekä havaita sivulla olevat käyttöliittymän elementit käyttämällään tekniikalla, joita voivat olla normaalin selaimen käytön lisäksi avustavat teknologiat (Selovuo, 2019, s. 61). Havaittavuuden periaate pitää sisällään yhteensä 29 kolmen eri vaatimustason kriteeriä ja ne jakautuvat neljään osaan: tekstivastine, aikasidonnainen media, mukautettava ja erottuva.

Tekstivastine koostuu yhdestä kriteeristä, joka on ei-tekstuaalinen sisältö. Tällä tarkoitetaan sisältöä, joka ei ole merkkijono (esim. kuvat, videot grafiikat) ja jonka voi selvittää ohjelmallisesti. Kriteerin mukaan kaikki tällainen sisältö tulee voida muuttaa muuhun muotoon, kuten isokokoiseksi tekstiksi, pistekirjoitukseksi, puheeksi, symboleiksi tai yksinkertaisemmaksi kieleksi. Kriteeri sisältää ei-tekstuaaliselle sisällölle myös muutamia poikkeuksia esimerkiksi silloin, jos sisällön on tarkoitettu ensisijaisesti aikaansaada tietty aistinvarainen kokemus tai se on yksinomaan koriste ja sitä käytetään ainoastaan visuaaliseen muotoiluun. (W3C, 2018)

Aikasidonnainen media (videot ja äänitiedostot) sisältää yhdeksän kriteeriä, joista kaksi liittyy suoriin lähetyksiin ja muut tallenteisiin (W3C, 2018). Aikasidonnaisella medially voidaan tarkoittaa esimerkiksi sivuille linkitetyistä YouTuben videoista tai Spotifyn musiikista sekä podcasteista (Selovuo, 2019, s. 63). Kriteereiden mukaan esimerkiksi videoille tai äänitiedostoille tulee aina olla vaihtoehtoinen esittämistapa, kuitenkin niin, että sisältö pysyy samana. Videosisällöille tulee tarjota joissain tapauksissa tekstityksen lisäksi ääniselite, joka tarjoaa informaatiota sen sisällöstä. Tätä kutsutaan videon kuvailuksi tai kuvailutulkaukseksi. (W3C, 2018)

Mukautettavien kriteerien tavoitteena on vaatia tuottamaan sisältöä, joka voidaan esittää eri tavoin menettämättä kuitenkaan sen rakennetta ja informaatiota. Näitä mukautettavia

kriteereitä on yhteensä kolme kappaletta. Niissä korostetaan muun muassa avustavien teknologioiden huomioimista niin, että ne pystyvät esittämään kaiken informaation, rakenteen ja suhteet. Jos sisällön esitysjärjestys vaikuttaa sisällön merkitykseen tulee avustavien teknologioiden pystyä tunnistamaan oikea lukemisjärjestys. Esimerkiksi käyttämällä rakenteellista merkintää (otsikointi h1, h2 jne.) vain visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi (Kuva 3), voi sisällön suhteiden merkitys kadota. (W3C, 2018)

Kuva 3. Otsikon käyttö visuaalisen ilmeen saavuttamiseksi (W3C, 2018)

```

36
37
38 <p>Interested in learning more? Write to us at</p>
39 <h4>3333 Third Avenue, Suite 300 · New York City</h4>
40
41 <p>And we'll send you the complete informational packet absolutely Free!</p>
42
43

```

Erottuvia kriteereitä on yhdeksän kappaletta ja niiden tavoitteena on helpottaa käyttäjiä näkemään ja kuulemaan sisältöä ja erottamaan ne taustasta. Tekstin kokoa tulee muun muassa pystyä muuttamaan ilman avustavaa teknologiaa aina 200 prosenttiin asti ilman, että sen sisältö tai toiminnallisuus kärsii. Tekstin visuaalisella esityksellä tulee pääsääntöisesti olla minimissään kontrastisuhte 4,5:1. Poikkeuksena isokokoinen teksti, logotyypit ja oheisisältö (esim. esteettinen koriste, joka ei sisällä toiminnallisuutta tai välitä informaatiota). (W3C, 2018)

3.2 Hallittavuus

Periaatteen mukaan palvelun tulee olla käytettävissä erilaisilla laitteilla ja sen käytön tulee olla loogista (W3C, 2018). Käyttäjien on kyettävä liikkumaan sivun sisällössä ja aktivoimaan elementtejä muullakin tavoin kuin hiiren osoitinta klikkaamalla tai kosketusnäyttöä koskettamalla (Selovuo 2019, s. 69). Tämä periaate pitää sisällään 29 kolmen eri vaatimustason kriteeriä, jotka jakautuvat seuraavasti: käyttö näppäimistöllä, riittävästi aikaa, sairauskohtaukset, navigointi ja syötetavat.

Käytettävissä näppäimistöltä-osion kriteereitä on neljä kappaletta. Kriteerien mukaan sovellusten kaikki toiminnallisuudet tulisi toteuttaa niin, että niitä voidaan käyttää myös

pelkällä näppäimistöllä ilman hiirtä. Sisällön toiminnallisuudet tulisi olla hallittavissa näppäimistöllä ilman yksittäisten näppäinpainallusten erityistä ajoittamista. Kriteereissä huomioidaan myös näppäimistöansa välttäminen. Jos näppäimistöllä mahdollistetaan fokuksen siirtäminen tiettyyn komponenttiin, tulee mahdollistaa myös fokuksen pois siirtäminen kyseiseltä komponentilta näppäimistön avulla. (W3C, 2018)

Tarpeeksi aikaa -osion alta löytyy kuusi kriteeriä, jotka painottavat tarpeellisen ajan antamista käyttäjille lukea ja käyttää sisältöä. Säädetävällä ajoituksella pyritään varmistamaan, että käyttäjät pystyvät suorittamaan tehtävät loppuun ilman aikarajasta johtuvia sisältöön tai kontekstiin tulevia muutoksia. Poikkeuksena esimerkiksi huutokauppa, jossa aikaraja on olennainen ja reaaliaikaisen tapahtuman vaatimus. Ajoitukseen kuuluu myös käyttäjän mahdollisuus keskeyttää, pysäyttää tai piilottaa automaattisesti käynnistyvä yli viisi sekuntia kestävä liikkuva, vilkkuva tai vierivä informaatio, ellei se ole olennainen osa toimintoa. (W3C, 2018)

Sairauskohtaukset -osiossa olevat kolme kriteeriä keskittyvät sisällön suunnitteluun niin, että ne eivät tiettävästi aiheuta sairaskohtauksia (W3C, 2018). Esimerkiksi kirkkaiden valojen ja tiheään toistuvien välähdysten tiedetään aiheuttavat epileptisiä kohtauksia ja suuret liikkeet sekä animoinnit voivat puolestaan aiheuttaa fyysistä pahoinvointia osalle käyttäjistä (Selovuo, 2019, s. 76). Sisällössä ei siksi tulisi olla mitään, joka välähtäisi useammin kuin kolme kertaa sekunnissa. Vuorovaikutuksesta käynnistyvä animaatio tulisi myös voida ottaa pois päältä, ellei se ole olennainen käytön tai välitettävän informaation kannalta. (W3C, 2018)

Navigoitava -osio koostuu kymmenestä kriteeristä ja ne käsittelevät tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintia. Ne ottavat kantaa muun muassa otsikoihin, linkkeihin, elementtien kohdistukseen sekä niiden kohdistusjärjestykseen. Jos sisältöä voidaan navigoida järjestyksessä, tulee elementtien sisältää kohdistus oikeassa järjestyksessä, jotta sisällön merkitys ja toimivuus säilyvät. Esimerkiksi jos kuvan 4 luetteloa navigoidaan sarkainnäppäimellä, se menee järjestyksessä Kotisivu, Luku 3, Luku 2 ja Luku1 mikä ei puolestaan noudata oikeaa esitysjärjestyksiä.

Kuva 4. Virheellinen kohdistusjärjestys (W3C, 2018)

```
30
31 <ol>
32   <li><a href="main.html" tabindex="1">Homepage</a></li>
33   <li><a href="chapter1.html" tabindex="4">Chapter 1</a></li>
34   <li><a href="chapter2.html" tabindex="3">Chapter 2</a></li>
35   <li><a href="chapter3.html" tabindex="2">Chapter 3</a></li>
36 </ol>
37
```

Syötetavat -osio koostuu kuudesta eri kriteeristä, joiden pääpainona on toimintojen helppo käyttäminen erilaisia syötetapoja hyödyntäen. Kriteereissä käydään läpi muun muassa osoitineleitä, osoitinlaitteella tehtyjen valintojen peruuttamista sekä liikeaktivointia. Osoitineleissä esimerkiksi määritetään, että monipiste- tai reittiin perustuvia ohjauseleitä käyttäviä toimintoja tulee voida käyttää myös yhdellä osoittimilla. Esimerkiksi kahdella sormella toteutettuja toimintoja, kuten kartan zoomaus, pitää olla mahdollista käyttää yhteen pisteeseen kohdistuvilla klikkauksilla (kartan plus ja miinus painikkeet). (W3C, 2018)

3.3 Ymmärrettävyys

Periaatteen lähtökohtana on, että verkkosivujen ja sovellusten sisältöjen, toiminnallisuuden ja palvelujen tulee olla ymmärrettäviä, ennakoitavia sekä virheensietäviä (W3C, 2018). Tällä tarkoitetaan yhtä lailla selkeää tekstiä ja kansanomaisia termejä sekä ennustettavaa käyttöliittymän toimintaa (Selovuo, 2019, s. 83). Tämä periaate pitää sisällään 17 kolmen eri vaatimustason kriteeriä ja ne on jaettu kolmeen osioon: luettava, ennakoitava ja syötteen avustaminen.

Luettava -osion alle on koottu kuusi kriteeriä, jotka painottavat tekstisisällön luettavuutta ja ymmärrettävyyttä. Ne ottavat kantaa muun muassa sivun ja sen osien kieleen, tekstin vaikeustasoon, epätavallisten sanojen käyttöön ja lyhenteisiin. Käytetyn kielen tulisi olla muun muassa ohjelmallisesti tunnistettavissa eli se voidaan lukea kuvan 5 mukaisesti HTML-emetistä "lang".

Kuva 5. Kieli-attribuutin käyttäminen HTML-elementissä (W3C, 2018)

```

1  <!DOCTYPE>
2  <html lang="fr">
3  <head>
4    <title>document écrit en français</title>
5    <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
6  </head>
7  <body>
8    ...document écrit en français...
9  </body>
10 </html>
11

```

Tekstin vaikeustason ei tulisi edellyttää 2. perusasteen opetuksen vaatimukset ylittävää lukutaitoa tai muutoin tarjolla tulisi olla täydentävää sisältöä tai toinen versio. Käyttäjän tulee myös tarvittaessa pystyä selvittämään tekstissä käytettyjen lyhenteiden ja epätavallisten sanojen merkitys. (W3C, 2018)

Ennakoitava -osiossa on viisi kriteeriä, jotka painottuvat sivuston toiminnan ennakoitavuuteen, kuten navigointiin, kohdistamiseen ja syötteisiin. Navigoinnissa painotetaan toistuvien komponenttien (esim. menu, Hae-toiminto) esittämistä samassa suhteellisessa järjestyksessä joka kerta, kun ne ilmestyvät. Elementteihin kohdistaminen tai sen asetusten muuttaminen ei myöskään saa automaattisesti aiheuttaa sisällössä muutosta. Esimerkiksi uuden sivun avaaminen ei pitäisi tapahtua pelkällä kohdistamisella vaan, kun käyttäjä on suorittanut aktivoinnin (klikkaus, näppäimistön painallus jne.). (W3C, 2018)

Syötteen avustaminen -osiossa on kuusi kriteeriä, jotka käsittelevät käyttäjän avustamista virheiden välttämiseksi sekä virheiden korjaamista. Jos esimerkiksi käyttäjän syötteessä havaitaan virhe, tulee virheellinen kohta osoittaa ja kuvata tekstimuotoisena. Jos virheelle tiedetään korjausehdotus, tulee tämä esittää käyttäjälle, ellei se vaaranna esimerkiksi tietoturvaa tai sisällön merkitystä. (W3C, 2018)

3.4 Toimintavarmuus

Periaate koostuu vain yhdestä osiosta, joka on yhteensopivuus. Tämä osio sisältää kolme kriteeriä ja ne painottavat, että sisällön tulee toimia luotettavasti kaikilla laitteilla, selaimilla ja avustavilla teknologioilla (W3C, 2018). Tämä tarkoittaa, että käyttöliittymän ja sisällön tulee olla saavutettava niin nykyisille käyttäjille ja apuvälineille kuin tulevillekin sitä mukaan,

kun käyttäjät ja teknologiat kehittyvät (Wunder, n.d.). Näin ollen aiemmin yleisesti käytössä olleita, mutta vanhentuneita tekniikoita tulisi välttää (Selovuo, 2019, s. 91).

Sisältö tulisi toteuttaa merkkaukieliä käyttäen niin, että elementin alku- ja lopputagit ovat täydelliset ja ne on sisäkkäin jäsenetty. Elementeillä ei tule olla samanlaista attribuuttia moneen kertaan ja käytetyt ID-tunnisteet tulee olla aina yksilöllisiä. Näiden oikeellisuuden tarkistamiseen löytyy verkosta useita eri tarkastustyökaluja, kuten The W3C Markup Validation Service. Kriteereissä mainitaan myös, että elementtien nimet ja arvot tulee pystyä lukemaan koneellisesti. Tämä kuitenkin toteutuu automaattisesti käytettäessä standardinmukaisia HTML-elementtejä. (W3C, 2018)

4 Saavutettavuus web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa

Sovellus on pieni ohjelmisto, joka voi toimia verkkoselaimessa tai mobiililaitteella.

Websovellus, eli PWA (progressive web app) on selainpohjainen sovellus, joka toimii kaikilla laitteilla normaalien nettisivujen tapaan, mutta on optimoitu mobiiliin. Websovellusta voidaan luonnehtia mobiilisovelluksen ytimeksi tai esiasteeksi ja sitä mahdollista jatkokehittää mobiilisovellukseksi. Web sovellusten hyötyinä on, että ne eivät vaadi latausta ja asennusta sovelluskaupasta. Kuvake on kuitenkin mahdollista tallentaa näytölle mobiilisovelluksen tapaisesti. Sovelluksen jakaminen onnistuu helposti linkin avulla ja koska se toimii selaimessa löytävät hakukoneet sen. Websovellukset pystyvät nykyään myös hyödyntämään jotain laitteiden teknologiaa kuten gps-paikannusta tai kameraa, mutta eivät kuitenkaan yhtä laajasti ja tehokkaasti kuin mobiilisovellukset. (Sohova, n.d.; Superapp, n.d.)

Mobiilisovelluksilla hoidetaan nykyään yhä arkisempia asioita niin töissä kuin vapaa-ajalla. Websovelluksiin verrattuna ne pystyvät hyödyntämään huomattavasti laajemmin laitteiden teknologiaa (esim. kamera, tekstiviestit, puhelut, anturit, bluetooth ja sijainti) sekä laitteiden ohjelmistojen toimintoja (push-notifikaatiot, sisäiset ostot). Ne myös hyötyvät sovelluskaupan näkyvyydestä ja voivat toimia websovelluksia nopeammin. (Sohova, n.d.)

Mobiilisovelluksia voidaan suunnitella ja rakentaa joko natiivisti tai hybridisti. Natiivisti rakennettu sovellus toimii vain tietyllä käyttöjärjestelmällä, jolloin siitä täytyy tehdä kaksi eri versiota, jos sen halutaan toimivan esimerkiksi Androidilla sekä iOS:llä. Tästä syystä natiivisovellusten rakentaminen ja ylläpito on työlästä. (Superapp, n.d.) Käyttöjärjestelmän omalla koodikielellä toteutettu sovellus ajaa asiansa kuitenkin silloin, kun siltä vaaditaan erityisen hyvää suorituskykyä ja se käyttää useita puhelimen teknisiä ominaisuuksia. (Hurja, n.d.)

Hybridisovellukset ovat yhdistelmä natiivikielellä ja yleisillä web-teknologioilla tehdyistä sovelluksista. Hybridinä sovellusta ei tarvitse tehdä kahteen kertaan vaan sen koodi kirjoitetaan kerran, jonka jälkeen siitä toteutetaan eri alustoille sopivat versio. Usein niiden käyttöliittymä tai osia siitä on kirjoitettu käyttäen HTML5, CSS:ää ja JavaScriptiä ja se on yhdistetty natiivisovellukseen. Käyttäjän kannalta natiivi- ja hybridisovelluksen välillä ei

juurikaan ole eroa, mutta organisaatiolle tämä säästää aikaa ja resursseja. (Superapp, n.d.; Hurja, n.d.)

Web- ja mobiilisovellusta suunniteltaessa saavutettavuusvaatimukset tulee olla mukana jo hankinta- ja määrittelyvaiheessa. Suunnittelijoiden, ohjelmistokehittäjien ja sisällöntuottajien tulee olla hyvin perillä saavutettavuusvaatimuksista ja ne on hyvä pitää esillä koko projektin aikana aina sovelluksen julkaisuun saakka. Palvelun suunnittelun ja toteutuksen jälkeen palvelulle on hyvä toteuttaa vielä saavutettavuusarviointi, jonka tuloksena listataan mahdolliset kohdat, joita tulee muuttaa tai parantaa. Tämän jälkeen palvelusta voidaan kirjoittaa julkaistava saavutettavuusseloste. Huomioitavaa on, että saavutettavuus ei ole kertaluonteinen suoritus eikä se pääty sovelluksen julkaisuun vaan se edellyttää jatkuvaa kehittämistä. Saavutettavuuden tasosta tulee huolehtia, kun palvelua ylläpidetään tai sinne tuodaan uutta sisältöä. (Eficode, 2021, s. 27–28)

Web- ja mobiilisovellusten suunnittelussa saavutettavuudella huomioidaan ihmisten erilaisuus ja moninaisuus. Saavutettavuus voidaan ajatella käyttäjälähtöisenä suunnitteluna, jossa otetaan huomioon Suunnittele kaikille -periaate (Design for all) niin, että kaikki ihmiset voivat käyttää palveluja mahdollisimman laajasti ilman erikoissuunnittelua tai mukautuksia. Kolme tärkeintä osa-aluetta suunnittelussa ja toteutuksessa on kuvassa 6 esitetyt helppokäyttöisyys, ymmärrettävyys ja tekninen saavutettavuus. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a; Voutilainen, 2020, s. 103)

Kuva 6. Suunnittelun kolme tukijalkaa (Celia, n.d. -c)



4.1 Tekninen toteutus

Teknisellä saavutettavuudella tarkoitetaan, että digipalvelu on hyvin toteutettu ja se on koodattu virheettömästi sekä HTML-standardeja ja WCAG-ohjeistuksia noudattaen. Hyvällä teknisellä toteutuksella varmistetaan, että palveluita pystytään ylipäätään käyttämään teknisillä apuvälineillä. Tekninen saavutettavuus mahdollistaa, että käyttäjä voi mukauttaa sisällön ulkoasua tarpeidensa mukaisesti kuten muuttamalla tekstin kokoa tai väriä sekä käyttää palvelua erilaisilla päätelaitteilla ja teknisillä apuvälineillä kuten ruudunlukuohjelmilla ja puheohjauksella. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a; Celia, n.d. -a)

Tärkeintä on tehdä standardien mukaista koodia ja varmistaa, että rakenne on hyvien HTML-käytäntöjen mukainen. HTML (HyperText Markup Language) on avoimesti standardoitu merkintäkieli, jota käytetään kuvaamaan sivun rakennetta ja sen sisältämää sisältöä. Se koostuu joukosta elementtejä, joita käytetään sisällön eri osien sulkemiseen tai käärimiseen, jotta ne näyttävät tai toimivat tietyllä tavalla. (Mozilla, n.d.) Sivun rakenteessa on hyvä käyttää HTML5-version semanttisia elementtejä, jotka kuvaavat paremmin elementin sisältöä (esimerkiksi header, nav, article, section ja footer). On kuitenkin tärkeää käyttää

näitä oikein, jotta avustavat tekniikat ja ruudunlukijat ymmärtävät niiden merkityksen ja välittävät niiden tiedon oikein käyttäjille. (Wunder, n.d -b) Esimerkiksi footer-elementti sisältää usein tietoa koko sivustosta, kuten yhteystietoja tai linkkejä sosiaaliseen mediaan. Nav-elementillä taas kuvataan sivuston navigaatiota eli sisällysluetteloa kuten kuvan 7 esimerkissä.

Kuva 7. Navigaatio nav-elementtiin käärittynä

```
<nav class="menu">
  <ul>
    <li><a href="home.html">HOME</a></li>
    <li><a href="booking.html">BOOKING</a></li>
    <li><a href="rooms.html">ROOMS</a></li>
    <li><a href="report.html">REPORT</a></li>
    <li><a href="contact.html">CONTACT</a></li>
  </ul>
</nav>
```

Dynaamisten sisältöjen ja edistyneiden käyttöliittymien kanssa, jotka sisältävät HTML:ää, JavaScriptia ja AJAXia, voidaan käyttää WAI-ARIA-tekniikkaa. WAI-ARIA (Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications) on W3C:n laatima tekninen määritelmä, joka on suunniteltu täydentämään ei-semanttista HTML:ää ja näin ollen helpottamaan ja parantamaan erityisesti web-sovellusten saavutettavuutta. ARIA koostuu kolmesta pääominaisuudesta, joita ovat roolit (roles), ominaisuudet (properties) ja tilat (states). Roolit kuvaavat elementin ominaisuutta tai sen tekemistä. Useita näistä kutsutaan nimellä "landmark role" ja ne toistavat semanttista HTML:ää, kuten esimerkiksi role="navigation" ja HTML elementti <nav>. Ominaisuudet kuvaavat elementtien ominaisuuksia ja näillä voidaan antaa elementeille lisämerkitys ja semanttisuus. Esimerkiksi aria-disabled="true" kertoo ruudunlukijalle, että kyseinen input-kenttä on pois käytöstä. Tila kuvaa elementin nykyisen tilan. Se eroaa ominaisuuksista siten, että ominaisuus pysyy aina samana sovelluksen elinkaaren ajan, mutta tila voi muuttua JavaScriptin kautta. Koska ARIA:lla ohjataan avustavia tekniikoita, on niiden oikea käyttö erittäin tärkeää ja niitä tulisi käyttää vain tarvittaessa. Pääsääntöisesti suositellaan käyttämään aina natiiveja HTML5-elementtejä. (Mozilla, n.d. -b; Wunder, n.d. -c)

Koodiin tulee määrittää sivun kieli, jolloin ruudunlukuohjelmat usein osaavat vaihtaa puhesyntetisaattorin puhumaan sivustolla käytettävää kieltä. Se auttaa myös automaattisten käännöstyökalujen käytössä ja parantaa hakukoneoptimointia. (Selovuo, 2019, s. 55;

Papunet, n.d. -j) Koodiin on hyvä lisätä aina hyppylinkki, joka sijoitetaan sivun HTML-koodin body-osion alkuun. Se on tavallinen linkki, joka auttaa näppäinkäyttäjää ohittamaan toistuvan sisällön pääsemään suoraan esimerkiksi sivun navigaatioon tai pääsisältöön. Hyppylinkkejä voi olla useita, mutta tärkeintä on kuitenkin varmistaa, että hyppylinkin kohde löytyy sivulta, jolta myös itse hyppylinkki löytyy. (Kyyrö, 2022)

Responsiivinen suunnittelu takaa, että sovellusta voidaan käyttää eri laitteilla ilman, että käyttäjän käyttökokemus merkittävästi kärsisi. WCAG-ohjeistuksen mukaan on tärkeää, että sisällön uudelleen asemointi ei aiheuta kahdensuuntaista sivun vierittämistä. Myös voimakkaasti zoomatessa sivun sisällön tulee olla edelleen luettavissa yhteen suuntaa vieritettäessä (yleisesti alaspäin). (Selovuo, 2019, s. 66) Yleinen ongelma käyttöliittymän hajoamiseen osittaiseen hajoamiseen on myös kuvat. Jotta sovellus toimisi responsiivisesti, myös kuvien toimivuuteen tulee kiinnittää huomiota näyttökoon muuttuessa. Responsiivisen suunnittelun haasteet voidaan välttää mobiililähtöisellä suunnittelulla, jossa sivusto rakennetaan ensisijaisesti toimimaan hyvin mobiililaitteilla. Nämä mukautuvat hyvin myös isommille näytöille, jolloin sisältö ei kärsi. (Sofokus, n.d.; Kataja, 2020)

Toimintojen suorittamista varten käytetään yleisesti osoitinta. Tietokonetta käytettäessä osoitinta liikutellaan hiirellä tai vastaavalla ohjauslaitteella ja kosketusnäytöllisen laitteen osoitinta sormella koskettamalla. Monet toimintarajoitteiset tarvitsevat kuitenkin käyttöönsä avustavia teknologioita. Avustavat teknologiat voidaan jakaa teknologioihin, jotka auttavat käyttäjää havaitsemaan sisältöjä (päälaitteelle asennettavat ohjelmat kuten ruudunlukuohjelmat) ja teknologioihin, joiden avulla käyttäjä voi ohjata päälaitetta (ulkoiset erilliset laitteet kuten näppäimistö, erikoishiiri, kytkinohjain sekä pään ja silmän liikkeisiin perustuva ohjain). Henkilöt, joille esimerkiksi hienomotoriset liikkeet ovat haastavia, liikuttavat usein osoitinta näppäimistöllä. Siksi teknisessä toteutuksessa tulee varmistaa, että sivun sisältöä sekä elementtejä voidaan käyttää näppäimistöllä ja että elementtien läpikäyntijärjestys näppäimistöä käyttäen on järkevä. Sivun sisältö ei myöskään saa muuttua tai sivu latautua uudelleen odottamattomasti, jos elementtien välillä siirrytään näppäimistöllä (Papunet, n.d. -k; Eficode, 2021, s. 37)

Lomakkeissa tulisi aina suosia PDF-muotoisten lomakkeiden sijaan sähköisiä lomakkeita. Sähköisissä lomakkeissa tulee huolehtia, että lomakekenttien nimilaput (labelit) on

yhdistetty ohjelmallisesti lomakekenttiin ja että kaikki pakolliset kentät on merkitty asianmukaisin tavoin. Lomakekentät tulisi esittää allekkain ja niiden otsikot ja ohjeistukset ennen kenttiä. Mahdolliset virheilmoitukset tulee olla helposti löydettävissä ja sisällöltään ymmärrettäviä, mikäli käyttäjä esimerkiksi antaa pyydetyn syötteen väärässä muodossa. Jos syöte on mahdollista korjata ohjelmallisesti, niin tulisi tehdä. Käyttäjiä tulisi myös tukea automaattisella täydennyksellä muun muassa henkilötietoja kysyttäessä. (Selovuo, 2019, s. 54, Eficode, 2021, s. 35, 37, 41)

Kosketusnäyttötoimintojen osalta tulee varmistaa, että toiminnon vaatiessa monen sormen eleitä tai laitteen liikuttamista, on samat toiminnot mahdollista käynnistää käyttöliittymän kautta esimerkiksi painikkeilla (yleisimpänä zoomaus). Toiminnon suorittamien ei siis saa olla riippuvainen usean sormen käyttämisestä. Toimintojen tulee myös käynnistyä vasta kun käyttäjä nostaa sormea. toimintojen peruuttamisesta on myös tehtävä helppoa ja yksinkertaista. (Eficode, 2021, s. 41)

4.2 Helppokäyttöisyys

Hyvä käytettävyys on tärkeä osa saavutettavuutta. Monet saattavat selvitä palvelun heikosta käytettävyydestä päättelemällä, mutta rajoitteita omaaville tämä ei ole yhtä helppoa. Huono käytettävyys saattaa aiheuttaa jopa saavutettavuusongelman, vaikka saavutettavuuskriteerit olisi teknisin osin täytetty. (Eficode, 2021, s. 10)

Helppokäyttöisyydellä tarkoitetaan digitaalisten palvelujen käyttöön liittyvien käytettävyysvaatimusten huomioimista. Käytettävydellä tarkoitetaan toiminnallisuuksia, jotka auttavat palvelun käyttäjää käyttämään palvelua niin, että halutut toiminnot ovat vaivatonta suorittaa. Palvelujen käytön tulee olla tehokasta ja niiden tulee olla helposti opittavia. Palvelujen toimintojen tulee myös noudattaa yleisesti käytössä olevia toimintoja ja niiden tulisi tunnistaa ja antaa palautetta virheistä, joita käyttäjä palvelussa mahdollisesti tekee. (Voutilainen, 2020, s. 103)

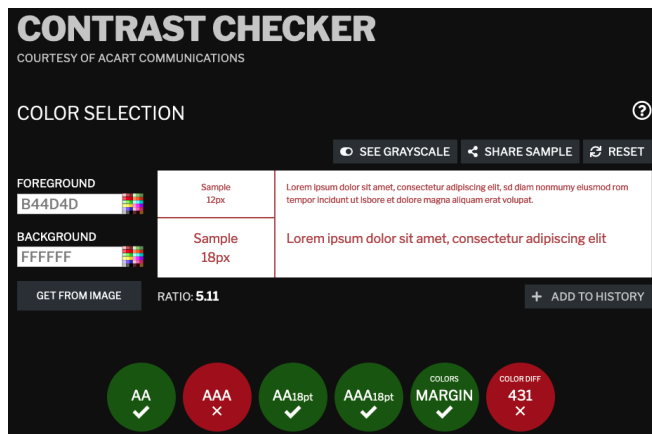
Helppokäyttöisyys kiteytyy selkeään, ymmärrettävään ja johdonmukaisesti suunniteltuun käyttöliittymään. Sivuston sivupohjien tulee olla mahdollisimman selkeitä ja johdonmukaisia. Sivustolla käytettävät elementit tulee muotoilla ja sijoitella niin, että ulkoasu kertoo niiden

merkityksestä ja suhteesta toisiinsa. Tällä tarkoitetaan sitä, että elementtien kuten otsikkojen, leipätekstien, linkkien, navigaatiovalikkojen ja painikkeiden tulee olla ulkoasun perusteella tunnistettavissa ja erotettavissa toisistaan. Samalla tavalla toimivien elementtien taas olisi hyvä visuaalisesti muistuttaa toisiaan. Palvelun sisältäessä useita osia on hyvä varmistaa, että sivujen rakenne ja elementit ovat yhdenmukaisia. (Papunet, n.d. -f; Eficode, 2021, s. 34–35)

Sivuston rakenteen tulee olla sellainen, että käyttäjän huomio kiinnittyy olennaisiin asioihin. Tärkeät toiminnot tulisi aina sijoittaa joko ruudun ylä- tai alaosaan, niin että ne ovat saavutettavissa pikanäppäimillä. (Material Design, n.d.) Toisiinsa liittyvät elementit tulisi sijoittaa lähelle toisiaan, sillä esimerkiksi elementtiin liittyviä toimintopainikkeita etsitään usein lähietäisyydeltä. Kun navigointi on helppoa, käyttäjän ymmärtää missä päin sovellusta he ovat ja mikä on tärkeää. Käyttäjän sijainnin voi ilmaista esimerkiksi navigaatiovalikon linkin korostusvärillä tai murupolulla, joka on pätkä tekstiä (Etusivu > Hedelmät > Banaani > Chiquita). Navigaation linkkitekstien tulee vastata kohdesivun pääotsikkoa ja linkkien tulee viedä sivuston sisälle. Jos ne ohjaavat sivuston ulkopuolelle, tulee se perustella ja kertoa selkeästi käyttäjälle. Mobiilivalikoiden suunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota sillä ne ovat usein hankalia käyttää. (Papunet, n.d.; Eficode, 2021, s. 40)

Ulkoasu on aina hyvä suunnitella riittävän väljäksi, jotta käyttäjällä on mahdollisuus halutessaan suurentaa tekstin välistystä. Tekstissä tulisi käyttää helppolukuista, selkeää ja yleistä fonttia. Fonttikoko ja riviväli on myös syytä pitää riittävän suurina. Tekstin kokoon ja fonttiin, eli kirjasintyyppiin ei ole yhtä oikeaa tai parasta vaihtoehtoa, mutta esimerkiksi riviväli tulee WCAG 2.1 -ohjeistuksen mukaan olla vähintään 1,5 kertaa fonttikoko. (Papunet, n.d. -g; W3C, 2018) Tekstin, kuvakkeiden tai komponenttien sekä taustan välillä tulee varmistaa riittävä kontrasti. Värikontrasti kertoo vaaleamman ja tummemman värin suhteesta toisiinsa. Normaalikokoisen tekstin osalta kontrastin tulee olla WCAG 2.1 -ohjeistuksen mukaan vähintään 4,5:1 ja ison tekstin (vähintään 14 pt lihavoituna tai vähintään 18 pt) osalta vähintään 3:1. (Celia, n.d. -d). Helpoin tapa varmistaa kontrastin sopivuus on käyttää kontrastilaskuria, joita verkosta löytyy useita. Esimerkiksi kuvassa 8 esitetty kontrastilaskuri **Contrast Checker** kertoo, täyttääkö valitut värit WCAG-ohjeistuksen AA tai AAA-tason.

Kuva 8. Kontrastilaskuri (Acart Communications, n.d.)



Linkkien, otsikoiden ja näppäinkohdistimen erottuvuus on tärkeää. Korostuskeinona ei tule kuitenkaan ainoastaan käyttää värejä, sillä kaikki eivät niitä erota kunnolla. Koska värisokeutta on montaa eri muotoa (mm. punavihreä, sinikeltainen ja yksivärinen), useat visuaaliset vihjeet värien lisäksi auttavat viestimään tärkeistä asioista. Toimintoja ja sisältöä voi kuvata viivoilla, osoittimilla, kuvioilla, tekstuurilla tai tekstillä. (Material Design, n.d.) Linkkitekstit olisi hyvä erottaa muusta sisällöstä värin lisäksi esimerkiksi alleviivaamalla. Kaikkien toiminnallisten elementtien ympärille taas tulisi piirtyä reunukset, kun niitä osoitetaan kohdistimella. Näin näppäimistökäyttäjä tietää minkä linkin kohdalla milloinkin on. (Papunet, n.d., -h, -i)

Klikkausalueet on myös jätettävä riittävän suureksi ja ne tulee olla tarpeeksi erillään toisistaan (Eficode, 2021, s. 35). Liian lähelle sijoitetut linkit ovat ongelmallisia ja erityisesti kosketusnäytöillä sormen kosketuspinta-alalle tulee varata riittävästi tilaa. Kosketuselementtien suositeltuna kokona voidaan pitää vähintään 7–10 millimetriä. Sormen kosketuspinnan halkaisijana voidaan pitää noin 7 mm, joka vastaa 44 CSS-pikselin suuruista aluetta. Tämän lisäksi elementtien väliin tulisi varata tyhjää tilaa noin 2 mm, eli noin 10 CSS-pikselin verran. (Selovuo, 2019, s. 42, Material Design, n.d.)

4.3 Sisällön ymmärrettävyys

Sisällön ymmärrettävyys on keskinen osa digitaalista palvelua ja siksi informaatio tulee antaa helposti ymmärrettävässä muodossa yksinkertaisella ja selkeällä kielellä (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a; Voutilainen, 2020, s. 103). Kielen selkeys on rakenteeltaan,

sanastoltaan ja sisällöltään mukautettu suomen yleiskieltä luettavammaksi ja ymmärrettävämmäksi ja se on tarkoitettu käyttäjille, joilla on vaikeuksia ymmärtää tai lukea yleiskieltä. Jos palvelu liittyy kansalaisten perusoikeuksiin, tulee olennainen sisältö kertoa myös selkokielellä. Selkokieli on vielä helpompaa ja yksinkertaisempaa kuin yleiskieli. (Papunet, n.d. -a). Tekstin tulisi sisältää lyhyitä ja ytimekkäitä lauseita ja virkkeessä tai lauseessa tulisikin ilmaista aina vain yksi asia. Tekstissä on lisäksi hyvä välttää kielikuvia, sanontoja, monimutkaisia rakenteita ja vaikeita ilmaisuja. Jos teksti sisältää lyhenteitä tai erikoistermejä tulee nämä selittää tekstissä. (Eficode, 2021, s. 38; Selovu, 2019, s. 116)

Olennainen tieto on hyvä kertoa aina heti sivun alussa. On hyvä miettiä, mikä sisältö on käyttäjän kannalta olennaista. Tietomäärä tulisi pitää hallittavana ja kaikki ylimääräinen karsia pois. Tekstiä on hyvä jäsennellä, sillä se helpottaa lukemista. Tähän auttaa muun muassa selkeät ja silmäilyä tukevat väliotsikot, listat ja se että asiat selostetaan loogisessa järjestyksessä. Teksti tulee tasata aina vasemmalle. (Eficode, 2021, s. 38; Selovu, 2019, s. 118)

Ymmärrettävyys käsittää sisältöjen tarjoamisen tekstin lisäksi myös kuvina, ääninä ja videoina (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, n.d. -a). Näitä käytettäessä on kuitenkin huolehdittava, että ne tukevat viestiä. Visuaalisesti esitetyn tiedon osalta tulee huolehtia, että tieto on saatavilla vaihtoehtoisella tavalla myös niille, jotka eivät näe sisältöä. Samoin taas esimerkiksi videoissa on aina muistettava tekstitys. Jos videon ääniraidasta ei käy ilmi kaikki olennainen tieto, tulisi tästä tehdä myös kuvailutulkattu versio, joka palvelee erityisesti näkövammaisia käyttäjiä. (Eficode, 2021, s. 39) Kuvailutulkauksessa tulkitsevä välittää sanallisesti sen informaation, jonka hän itse visuaalisesti näkee (Näkövammaisten liitto, n.d. -b).

Kuville ja graafisille elementeille tulee aina antaa vaihtoehtoinen tekstivastine. Tekstivastine on tärkeä, sillä se kertoo esimerkiksi ruudunlukuohjelman käyttäjälle, mitä kuvassa näkyy tai mitä se esittää. Vaihtoehtoinen teksti toimii myös silloin kun kuva ei lataudu tai kuva toimii linkkinä. Kuvan toimiessa linkkinä tulee tekstivastineesta ilmetä mihin linkki vie. Kuvan ollessa puhtaasti dekoratiivinen, voidaan sen alt-teksti jättää tyhjäksi. Kuvaajien osalta tulee huolehtia, että sen sisältämä tieto välittyy tekstivastineessa. Merkkimäärä huomioiden kaikkea tietoa ei ole järkevää mahduttaa tekstivastineeseen vaan tällöin tulee huolehtia, että

tieto käy ilmi sivun sisällössä. Vaihtoehtoinen teksti lisätään HTML-koodiin alt-attribuuttina. Alt-teksti on hyvä pitää selkeänä sekä lyhyenä ja pituuden ei tulisi ylittää 1–2 virkettä tai 250 merkkiä. (Celia, n.d. -e; Papunet, n.d. -l)

Selkeän ja ymmärrettävän sisällön kannalta on tärkeää käyttää otsikkotasoja sisällön rakenteen mukaisesti ja niiden tulee olla ohjelmallisesti tunnistettavia. Tämä parantaa tekstin luettavuutta ja auttaa esimerkiksi ruudunlukuohjelmaa käyttäviä selaamaan sivua otsikkojen perusteella. Sivulla tulee normaalisti olla vain yksi päätason otsikko, joka merkitään HTML-kielessä otsikkotasolla <H1>. Teknisestä näkökulmasta katsottuna H1-tason otsikko on käytännössä sivun nimi ja itse sisällön otsikkotasot alkavat H2-tasosta eteenpäin. Otsikkotasojen hierarkiaa ei tule rikkoa, vaan niitä tulee käyttää järjestelmällisesti. Tällä tarkoitetaan, että eri otsikkotason yli ei saa hyppiä vaan esimerkiksi H1-tason jälkeen tulee seuraava taso olla aina H2, eikä esimerkiksi H3 tai H4. (Celia, n.d. -f)

Kaikki linkit tulee nimetä selkeästi sen mukaan mihin ne vievät tai mitä linkin valinta saa aikaan. Sen sijaan että linkin tekstissä lukisi ”Lue lisää” tai ”Paina tästä” tulisi käyttää kuvaavampia ilmaisuja, kuten ”Lue lisää tuotteen ominaisuuksista” tai ”Tutustu toimitusehtoihimme”. Mikäli linkkiä painamalla sisältö avautuu uuteen välilehteen tai sivun sisällön päälle on tämä tieto hyvä lisätä linkin yhteyteen. Näin käyttäjä ymmärtää, että esimerkiksi toimitusehtojen lukeminen kesken tilauksen teon ei menetä aiemmin tehtyjä valintoja tai lisäämäänsä sisältöä. (Selovuo, 2019, s. 49)

Tiedostoihin pätee samat saavutettavuusvaatimukset kuin itse sivustoon. Suositus on välttää erillisten tiedostojen käyttöä, mikäli tieto on mahdollista ilmaista sivustolla. Tiedostojen luomisessa kanttaa käyttää tarjolla olevia saatavuudentarkistustoimintoja. Esimerkiksi Office-sovellusten asetuksista löytyy Accessibility Checker -toiminto, jonka avulla julkaisun saavutettavuus voidaan tarkistaa. se auttaa löytämään mahdollisia ongelmakohtia ja generoimaan alt-tekstejä. PDF- tai Word-lomakkeiden sijaan tulisi aina suosia sähköisiä lomakkeita. (Selovuo, 2019, s. 103; Eficode, 2021, s. 39)

5 Web- ja mobiilisovellusten saavutettavuustestaus ja työkalut

Sovelluksen saavutettavuuden testaamisella varmistetaan, että suunnitteluvaiheessa asetetut vaatimustavoitteet täyttyvät ja että sovellus täyttää tarvittaessa digilain asettamat kriteerit. Suunnitteluvaiheessa asetetuista tavoitteista voidaan puhua myös saavutettavuusarviointina, joka toimii testausvaiheessa mittaristona. Testausvaiheessa on hyvä vielä tarkentaa, arvioidaanko sovellusta sen teknisen saavutettavuuden lisäksi myös käytettävyyden ja sisällön selkeyden osalta. Mikäli testauksessa havaitaan puutteita, tulee näille esittää korjausehdotukset. Mikäli testauksessa havaittuja puutteita ei jostain syystä pystytä korjaamaan, tulee nämä raportoida julkaistavassa saavutettavuusselosteessa.

Testaukseen on hyvä ottaa mukaan sovelluksen suunnittelijat, koodaajat ja sisällöntuottajat ja luoda näin erilaisia testikäyttäjiä ja käyttötilanteita. Huomioitavaa on, että tämä ei kuitenkaan korvaa oikeilla käyttäjillä toteutettua saavutettavuus- ja käytettävyydestestausta, johon on syytä ottaa mukaan toimintarajoitteisia henkilöitä (mm. näkövammaiset, viittomakieliset, lukihäiriöiset, kehitysvammaiset). (Papunet, n.d. -m)

Saavutettavuustestausta on hyvä suorittaa käyttämällä automaattisia saavutettavuusohjelmia, tiettyyn vaatimukseen liittyviä apuohjelmia, erilaisia apuvälineitä, päätelaitteita, selaimia ja selainversioita sekä kehittäjien työkaluja. Esimerkiksi tärkeässä roolissa olevilla ruudunlukuohjelmalla testaaminen paljastaa, onko tekstisisältö selkeää ja eteneekö se loogisesti sekä välittyykö visuaalisesti esitetty informaatio tekstivastineiden, elementtien merkkauksen tai sisältötekstin kautta. Ruudunlukuohjelman lisäksi on hyvä testata ruudunsuurenusohjelmat, selaimen suurennustoiminnot, pistekirjoitusnäyttö ja käännettyt värit. Koska värit eivät saisi olla ainoa korostuskeino, on hyvä tarkastella sivuja mustavalkoisena ottamalla värit pois käytöstä. Tällöin pystytään varmistumaan, että korostettujen elementtien merkitys on käyttäjälle selvää käännettyin värein tai ilman värejä.

Monipuolinen testaus eri päätelaitteilla ja käyttöjärjestelmillä varmistaa, että sovellus on mahdollisimman saavutettava huolimatta siitä millä laitteella loppukäyttäjä sovellusta käyttää. Pelkällä näppäimistöllä on hyvä testata, että kaikkia toimintoja voi käyttää, näppäinkohdistin on hyvin näkyvissä ja että kaikki toiminnalliset elementit toimivat ja ovat loogisessa järjestyksessä. Liikuntarajoitteisilla voi olla perinteisen hiiren sijasta käytössä

esimerkiksi pallo-, joystick- tai päähiiri tai he voivat käyttää katseenohjausta. On siis hyvä testata, että elementeistä on tehty riittävän suuria ja helposti tunnistettavia, mikä edesauttaa niiden löytämistä ja käyttöä näillä ohjaustavoilla. (Eficode, 2021, s. 30–31, Papunet, n.d. -m, Kuntaliitto, n.d.)

Saavutettavuuden testaamisessa kannatta suosia automaattista testausta aina kun se vain on mahdollista. Kannattaa kuitenkin huomioida, että automaattisen testauksessa käytettävät ohjelmat eivät pysty testaamaan kaikkia vaatimuksia. Ohjelmat eivät myöskään korosta tekijöitä, jotka jäävät testaamatta, joten läpäistessään testin palvelu ei vielä ole yleensä saavutettava. Ohjelmat saattavat löytää myös väriä virheitä, jolloin tulosten tulkitsemisessa käytetyn henkilön saavutettavuusosaaminen korostuu. Vaikka automaattisessa testauksessa on ongelmansa, kannattaa se ajatella manuaalisen testauksen hyvänä tukena. (Kuntaliitto, n.d.)

Tyypillisesti saavutettavuustestausta tekevät eivät käytä vain yhtä ohjelmaa vaan rakentavat testiympäristön useista erilaisista testausohjelmista. Saavutettavuustestausohjelmat voivat olla erillisiä ohjelmia, selaimen laajennuksia tai rajapintamäärittelyjä, jotka on mahdollista integroida muuhun testausympäristöön. Saavutettavuusohjelmien lisäksi tarjolla on erityyppisiä apuohjelmia, joiden avulla voidaan testata kontrastimäärityksiä ja erilaisia HTML-koodin teknisiä saavutettavuusongelmia. Seuraavaksi käydään läpi poimintoja tarjolla olevista yleisistä ja käyttäjärjestelmäspesifeistä testaus työkaluista. Poiminnat on tehty puhtaasti työkaluissa esitettyjen toiminnallisuuksien perusteella eikä kaikkia työkaluja ole kirjoittajan toimesta testattu.

5.1 Testaus työkalut

Markup Validation Service (Kuva 9) on W3C:n kehittämä ilmainen ja helppokäyttöinen selainpohjainen validointityökalu. Se ei ole varsinaisesti tarkoitettu saavutettavuuden testaamiseen, mutta työkalun avulla pystyy tarkastamaan HTML-koodin standardin mukaisuuden. Koodin voi ladata työkaluun tiedostona tai syöttää sen suoraan työkalussa olevaan validointikenttään. Tarkastuksen jälkeen työkalu näyttää kattavasti varoitukset ja virheet. sekä niiden kuvaukset. Varoitukset eivät estä koodin toimimista mutta ovat suosituksia siitä, miten koodista saisi tehtyä standardin mukaisemman. W3C:ltä löytyy

vastaavanlainen tarkistustyökalu myös CSS tyyli tiedostolle nimeltään **CSS Validation Service**. (W3C, n.d.)

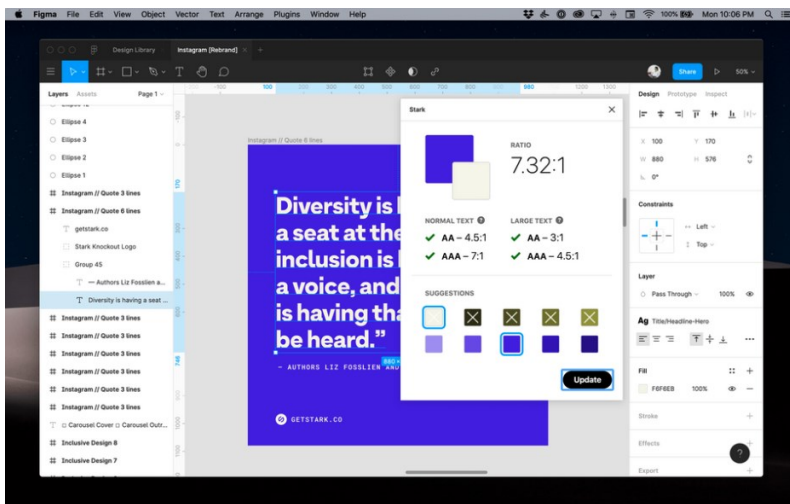
Kuva 9. HTML-validointityökalun virhe- ja varoitusilmoitukset (W3C, n.d.)

The screenshot shows the Nu Html Checker interface. At the top, it says "Nu Html Checker" and "This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change". Below that, it says "Showing results for contents of text-input area". The "Checker Input" section has a "Show" dropdown with "source" selected, and "outline" and "image report" options. There is an "Options..." button. The "Check by" dropdown is set to "text input" and "CSS" is unchecked. The HTML code is displayed in a text area, and a "Check" button is at the bottom. Below the code, it says "Use the Message Filtering button below to hide/show particular messages, and to see total counts of errors and warnings." The "Message Filtering" section shows two messages:

- Warning** Consider adding a `lang` attribute to the `html` start tag to declare the language of this document.
From line 1, column 16: to line 2, column 6
TYPE `html` => `html` => `head`
For further guidance, consult [Declaring the overall language of a page](#) and [Choosing language tags](#).
If the HTML checker has misidentified the language of this document, please [file an issue report](#) or [send e-mail to report the problem](#).
- Error** Character reference was not terminated by a semicolon.
At line 23, column 56

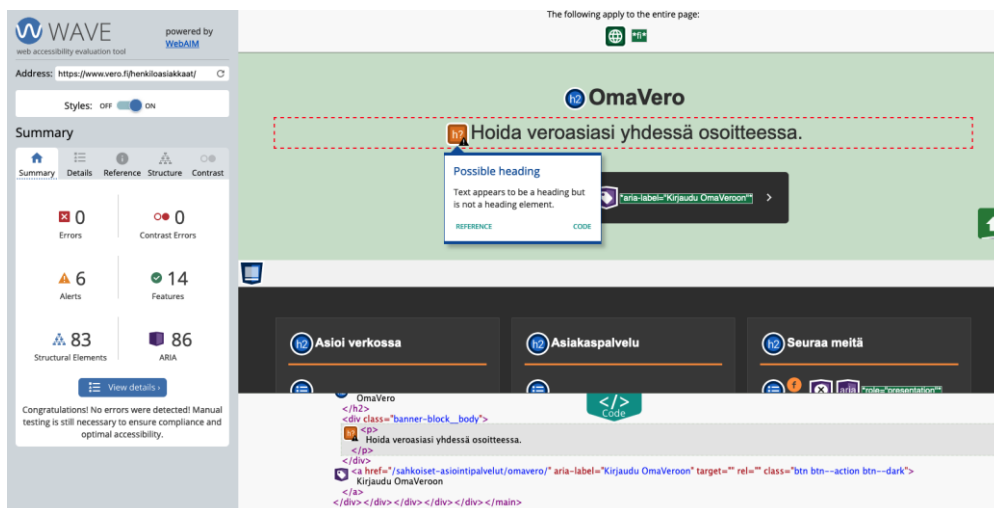
Stark on web- ja mobiilisuunnittelijoille tarkoitettu saavutettavuustyökalu, joka auttaa lisäämään saavutettavia ominaisuuksia käyttöliittymään jo sen suunnitteluvaiheessa. Työkalun hyviä puolia on, että se integroituu saumattomasti muun muassa Figmaan (Kuva 10), Sketchiin, Adobe XD:n ja Google Chromen kanssa. Työkalusta löytyy muun muassa kontrastintarkastus (Contrast Checker), WCAG-vaatimusluokituksen mukaiset väri vaihtoehdot (Smart Color Suggestion) ja värisokeus simulaattori (Vision Simulations). Työkalua voi testata ilmaiseksi, mutta jatkuvaan käyttöön käyttäjä tarvitsee maksullisen lisenssin. (Stark, n.d.)

Kuva 10. Saavutettavuustyökalu Stark integroituna Figmaan (Stark, n.d.)



WAVE on WebAIMin kehittämä selainpohjainen työkalu, joka validoi testattavalta sivulta löytyviä saavutettavuuden ongelmia. WAVE:sta on saatavilla selainliitännäiset Edgelle, Firefoxille ja Chromelle, joka mahdollistaa salasanoilla suojattujen, paikallisesti tallennettujen ja hyvin dynaamisten sivujen saavutettavuuden testaamisen. Liitännäisten mahdollistavat, että mitään tietoa ei lähde WAVE:n servereille. Tämä takaa, että saavutettavuusraportointi on turvallista ja yksityistä. Työkalu validoi sivun elementit ja raportoi näistä yhteenvedon. Saatavilla on myös yksityiskohtaisempi erittely, jossa käydään läpi virheet, varoitukset, ominaisuudet, rakenteelliset elementit ja käytetyt ARIA:t. Työkalu merkitsee selkeästi tekemänsä huomiot sivustolle elementtien viereen ja näyttää kohdat suoraan koodista kuvan 11 mukaisesti. (WebAIM, n.d.)

Kuva 11. WAVE:n raportti sivun saavutettavuudesta (WebAIM, n.d.)



aChecker on ilmainen selainpohjainen työkalu, joka mahdollistaa saavutettavuuden testaamisen URL-osoitteen, HTML-tiedoston tai koodin perusteella (Kuva 12). Työkalussa voi valita, tekee tarkistuksen esimerkiksi WCAG-ohjeistuksen A, AA vai AAA-tason mukaan. Työkalu myös validoi halutessa HTML ja CSS-koodin. Validoinnin tuloksena saadut huomiot luokitellaan known problems, likely problems ja potential problems kategorioihin. (aChecker, n.d.)

Kuva 12. aCheckerin validoinnin vaihtoehdot ja raportti (aChecker, n.d.)

Check Accessibility By:

URL Upload Markup

Address:

Check It

Options

Enable HTML Validator Enable CSS Validator Show Source

Guidelines to Check Against

BITV 1.0 (Level 2) Section 508 Stanca Act

WCAG 1.0 (Level A) WCAG 1.0 (Level AA) WCAG 1.0 (Level AAA)

WCAG 2.0 (Level A) WCAG 2.0 (Level AA) WCAG 2.0 (Level AAA)

Report Format

View by Guideline View by Line Number

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Known Problems (2) Likely Problems (0) Potential Problems (267) HTML Validation (0) CSS Validation (5)

1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways (for example simpler layout) without losing information or structure.

Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)

Check 213: input element, type of "text", has no text in label.

Repair: Add text to the input element's associated label that describes the purpose or function of the control.

Line 828, Column 9:

```
<input type="text"
      id="search-hero"
      name="query"
```

Accessibility Inspector on Applen kehittämä testaustyökalu, joka toimii sen kaikilla alustoilla macOS, iOS, watchOS sekä tvOS. Työkalu auttaa Audit-toiminnolla löytämään sovelluksista mahdollisia saavutettavuusongelmia ja ehdottaa mahdollisia korjaustoimenpiteitä. Accessibility Inspectorissa voi tarkastella käyttöliittymän elementtejä ja tehdä niihin muutoksia, jos ne on merkitty muokattaviksi (writable). Tämä auttaa hahmottamaan, miten muutos vaikuttaa kyseiseen elementtiin sekä koko sovellukseen. Työkalussa voi myös muokata värejä, kontrastia läpinäkyvyyttä, liikettä ja fonttikokoa. (Apple Developer, n.d.)

Accessibility Scanner on Googlen kehittämä saavutettavuustyökalu Android-sovellusten suunnitteluun ja kehittämiseen. Se on ladattavissa Google Playsta ja toimii tableteilla ja puhelimilla, joiden käyttöjärjestelmä on Android 6.0 tai uudempi. Työkalu toimii skannaamalla näytön ja antamalla ehdotuksia siitä, miten muun muassa sisältötunnisteita, kosketusalueen kokoa, klikattavia kohteita sekä tekstin ja kuvan kontrasteja voidaan tehdä paremmin saavutettaviksi. Työkalu voi analysoida joko yksittäisen näyttökuvan sovelluksesta tai sarjan näyttöjä silloin, kun sovellusta käytetään (pois lukien suojatut ikkunat, joiden kohdalla työkalu näyttää näytön mustana). Sovellusta käytettäessä työkalu tallentaa ja analysoi näytön elementit. Valmis tallenne sisältää kuvakaappaussarjan, johon tulokset on merkitty oransseina suorakaiteina sisältäen lisätiedon sen kriittisyydestä. Tulokset on mahdollista jakaa suoraan työkalusta esimerkiksi muille tiimin jäsenille. (Google Support, n.d.)

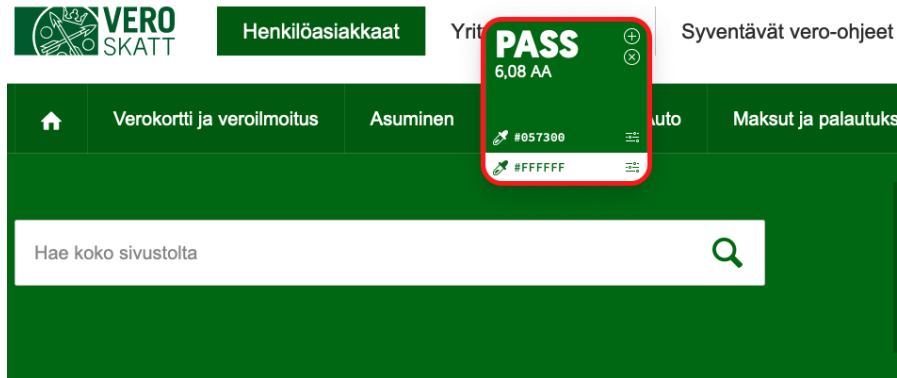
Myös verkkoselaimet tarjoavat kehittäjätyökaluja sivuston koodauksen tarkistamiseen. Tämä löytyy Kehittäjätyökalusta välilehdeltä **Accessibility**.

5.2 Kontrastilaskurit

Vaikka automaattiset testaustyökalut tarkistavat värikontrasteja, voidaan näitä suunnitella ja testata myös erikseen niille tarkoitetuilla omilla työkaluilla.

Contraste on ilmainen ja yksinkertainen sovellus tekstin ja taustan värien kontrastien tarkistamiseen. Sovellus ladataan koneelle, jonka jälkeen työkalu on helposti käytettävissä. Klikkaamalla testattavan sivun taustaväriä ja tekstin väriä, Contraste tarkastaa saavutettavuuden WCAG-ohjeistuksen mukaisesti (Kuva 13). Sovellus mahdollistaa myös väriyhdistelmien kokeilun saatavilla olevan väripaletin avulla. (Contraste, n.d.)

Kuva 13. Värikontrastin tarkistuksen läpäisevä sivu (Contraste, n.d.)



Who Can Use on ilmainen selainpohjainen työkalu, joka tarkastaa taustaväriä ja tekstin väriä kontrastin. Työkalu antaa väriyhdistelmälle kontrastiarvon ja WCAG:n vaatimustasoluokituksen. Tämän lisäksi työkalu auttaa ymmärtämään miten eri väriyhdistelmät ja kontrastit vaikuttavat käyttäjiin, joilla on erilaisia näkörajoitteita. Työkalu näyttää millaisena erilaiset näkörajoitteista kärsivät henkilöt värit näkevät ja minkä vaatimustasoluokituksen väriyhdistelmä tämän perusteella saa (Kuva 14). Työkalu antaa myös prosenttiarvion siitä, kuinka moni ihminen kyseisestä rajoitteesta kärsii. On kuitenkin huomattava, että tilasto perustuu whocanuse.com:n ja Vision Australian lähteisiin. Näkörajoitteisten lisäksi työkalu simuloi myös miltä väriyhdistelmä näyttää, kun näyttöön kohdistuu suora auringonvalo tai kun näyttö on Night mode-tilassa. (Ginnivan, n.d.)

Kuva 14. Väriyhdistelmä näkörajoitteisten silmin (Ginnivan, n.d.)

Who can use this color combination?

Contrast Ratio	9.73:1	WCAG Grading	AAA
Regular Vision (Trichromatic)	Can distinguish all three primary color, little to no blurriness	What I see	68% affected
Protanomaly	Reduced sensitivity to red - trouble distinguishing reds and greens	What I see	1.3% affected
Protanopia	Red blind - Can't see reds at all	What I see	1.5% affected
Deuteranomaly	Reduced sensitivity to green - Trouble distinguishing reds and greens	What I see	5.3% affected

Contrast Grid on ilmainen selainpohjainen työkalu, joka mahdollistaa useiden väriyhdistelmien testaamisen. Tämä on hyödyllinen erityisesti isojen web- tai mobiilisovellusten kehitysprojekteissa, jossa käytetään useita värejä. Selainpohjaisella työkalulla on selkeä käyttöliittymä, johon voi manuaalisesti syöttää eri värejä riveille ja sarakkeisiin. Työkalu muodostaa näiden pohjalta kuvan 15 mukaisen ruudukon kontrastien minimivaatimuksista, jotka ovat WCAG-ohjeistuksen kanssa yhteensopivia. Työkalu mahdollistaa koodien kopioinnin HTML tai CSS tiedostoihin käytettäväksi. (Eightshapes, n.d.)

Kuva 15. Contrast Gridin väripaletti saavutettavuusmerkinnöillä (Eightshapes, n.d.)

The image shows the Contrast Grid tool interface. On the left, there's a control panel with a list of colors: #FFFFFF (White), #F2F2F2, #DDDDDD, #CCCCCC, #888888, #404040 (Charcoal), #000000 (Black), #2F78C5 (Effective on Extremes), #0F60B6 (Effective on Lights), and #398EEA (Effective). Below the list are options for tile size (S, M, L) and a 'Show' dropdown set to 'AAA'. There are buttons for 'Copy Grid HTML & CSS' and 'Tweet My Grid'. The main part of the image is a grid where rows represent background colors and columns represent text colors. Each cell contains a contrast ratio and a status indicator (AAA, AA, A, or DNP).

Background \ Text	#FFFFFF	#F2F2F2	#DDDDDD	#CCCCCC	#888888	#404040	#000000	#2F78C5	#0F60B6	#398EEA
White #FFFFFF		DNP 1.1	DNP 1.3	DNP 1.6	AA18 3.5	AAA 10	AAA 21	AA 4.5	AA 6.2	AA18 3.3
#F2F2F2	DNP 1.1		DNP 1.2	DNP 1.4	AA18 3.1	AAA 9.2	AAA 18.7	AA18 4	AA 5.5	AA18 3
#DDDDDD	DNP 1.3	DNP 1.2		DNP 1.1	DNP 2.6	AAA 7.6	AAA 15.4	AA18 3.3	AA 4.5	DNP 2.4
#CCCCCC	DNP 1.6	DNP 1.4	DNP 1.1		DNP 2.2	AA 6.4	AAA 13	DNP 2.8	AA18 3.8	DNP 2.1
#888888	AA18 3.5	AA18 3.1	DNP 2.6	DNP 2.2		DNP 2.9	AA 5.9	DNP 1.2	DNP 1.7	DNP 1
Charcoal #404040	AAA 10	AAA 9.2	AAA 7.6	AA 6.4	DNP 2.9		DNP 2	DNP 2.2	DNP 1.6	AA18 3
Black #000000	AAA 21	AAA 18.7	AAA 15.4	AAA 13	AA 5.9	DNP 2		AA 4.6	AA18 3.3	AA 6.2
Effective on Extremes #2F78C5	AA 4.5	AA18 4	AA18 3.3	DNP 2.8	DNP 1.2	DNP 2.2	AA 4.6		DNP 1.3	DNP 1.3
Effective on Lights #0F60B6	AA 6.2	AA 5.5	AA 4.5	AA18 3.8	DNP 1.7	DNP 1.6	AA18 3.3	DNP 1.3		DNP 1.8
Ineffective										

5.3 Apuohjelmat

Ruudunlukuohjelmat ovat tärkeä osa saavutettavuuden testausta. Ne saattavat toimia eri tavoin erilaisilla selaimilla ja käyttöjärjestelmillä, joten on hyvä tehdä testit eri kombinaatioilla. Applelta löytyy **VoiceOver**, joka Mac OS X ja iOS käyttöjärjestelmään integroitu näytönlukija. Se kuvailee ääneen sisällön mukaan lukien painikkeet, ikonit, linkit ja muut käyttöliittymän elementit. Googlelta löytyy puolestaan vastaavanlainen ohjelma **TalkBack**, joka on tarkoitettu Android laitteille. Se on yksi saavutettavuussovellus osana Android Saavutettavuus kokoelmaa. Windows-käyttöjärjestelmissä yleisimpiä ruudunlukuohjelmia ovat **JAWS** ja **NVDA**. (Apple Support, n.d.; Kuntaliitto, n.d.)

Applelta löytyy monipuolisen VoiceOverin lisäksi useita muita apuohjelmia erityisesti mobiililaitteiden eli iOS-käyttöjärjestelmien saavutettavuuden testausta varten, kuten Zoom, Invert Colors, Grayscale. Androidilta puolestaan löytyy TalkBackin lisäksi muun muassa Switch access, Auto Scanning ja Grayscale. (The Paciello Group, 2019)

6 Pohdinta

Kirjallisuuskatsaukseen perustuvan tiedon pohjalta voidaan todeta, että saavutettavuus on lopulta hyvin laaja kokonaisuus. Se ei rajoitu pelkästään sovelluksen teknisiin vaatimuksiin vaan saavutettavuuteen vaikuttaa yhtä lailla sovelluksen helppokäyttöisyys ja sisällön ymmärrettävyys. Siksi on hyvä muistaa, että pelkästään digilain asettamien vaatimusten täyttäminen ei takaa saavutettavaa sovellusta kaikille käyttäjille. Tämä on syytä ottaa huomioon jo sovelluksen suunnitteluvaiheessa, joka vähentää muutostarpeita sovelluksen testausvaiheessa tai julkaisun jälkeen.

Saavutettavuuden koostuttua useista tekijöistä, yhdeksi ongelmaksi saattaa muodostua selkeän kokonaiskuvan hahmottaminen. Siksi sovelluksen kehittämisessä kannattaisi olla mukana saavutettavuusasiantuntija, joka seuraa saavutettavuuden ohjeistuksissa tapahtuvia muutoksia ja huolehtii saavutettavuuden toteutumisesta. Tämä ei kuitenkaan poista vastuuta kehittäjiltä, vaan jokaisen sovelluksen kehittämiseen osallistuvan tulee olla perehtynyt digitaaliseen saavutettavuuteen. Saavutettavuusasiantuntijan tehtävänä on auttaa kehittäjiä löytämään puutteita, priorisoimaan toimenpiteitä ja huolehtia riittävästä koulutuksesta. Toisena ongelmana voi teknisten ohjeiden tulkitseminen sillä osa WCAG-ohjeistuksen kriteereistä on melko tulkinnanvaraisia. Tämä saattaa aiheuttaa sen, että esimerkiksi saavutettavuusasiantuntija tai muu arvioija tulkitsee asian eri tavalla kuin kehittäjä. Saavutettavuuden testaamiseen kuuluu myös useita osa-alueita ja haasteena voi olla löytää sopivimmat testaustyökalut manuaalisen testauksen tueksi. Testaustyökaluissa ongelmana on myös, ettei yksi työkalu pysty testaamaan kaikkia saavutettavuuden vaatimuksia, joten testausympäristön rakentamisen tärkeys erilaisista työkaluista korostuu.

Digipalvelulain asettamat vaatimukset eivät kuitenkaan koske kaikkia sovelluksia. Vaikka saavutettavuus olisi hyvä ottaa huomioon jo sovelluksen suunnitteluvaiheessa, kuinka moni oikeasti näin tekee tai ainakaan ymmärtää miten monia tekijöitä saavutettavuudessa kannattaisi huomioida? Saavutettavuuden huomioimisessa olisikin hyvä korostaa, että loppujen lopuksi tämä hyödyttää kaikkia. Mitä useampi toimintarajoitteinenkin henkilö voi sovellusta käyttää sitä suuremman käyttöasteen ja näkyvyyden sovellus loogisesti saa.

Nämä tekijät huomioon ottaen, oli tärkeää sisällyttää työn toiminnalliseen osuuteen kuuluvaan infopakettiin sekä digilain asettamat saavutettavuusvaatimukset (tekniset vaatimukset, saavutettavuusseloste ja -palaute) että sovelluksen helppokäyttöisyyteen ja sisällön ymmärrettävyyteen liittyvät tekijät. Näin infopaketti ohjaisi suunnittelemaan sovelluksia mahdollisimman laajalle käyttäjäjoukolle toimintarajoitteista huolimatta, mutta varmistaisi täyttämään erityisesti julkisen sektorin sovelluksille asetetut saavutettavuuden minimivaatimukset. Aiheen laajuudesta johtuen, infopaketin sisältö esitetään metatasolla eikä siinä erotella esimerkiksi mobiilisovelluksien saavutettavuuden suunnittelun ominaispiirteitä.

Kirjoittaessa digipalvelulain vaatimasta saavutettavuusselosteesta ja saavutettavuuspalautteesta heräsi myös mielenkiinto siitä, kuinka paljon käyttäjät mahtavat antaa palautetta palveluntarjoajille ja kuinka palautteisiin reagoidaan? Kuinka moni toimintarajoitteinen, joka kohtaa haasteita käyttäessään esimerkiksi vakuutusyhtiön palveluja, on oikeasti tietoinen oikeudestaan saada tietoa saavutettavasti? Voitaisiko tästä vetää johtopäätöstä, että samoin kun palveluntarjoajien olisi hyvä lisätä tietämystä saavutettavuudesta myös palvelun käyttäjien olisi hyvä olla tietoisia oikeuksistaan?

7 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön alussa esitettiin kolme tutkimuskysymystä, joiden tarkoituksena oli tutkia saavutettavuutta erityisesti sovellusten kehittämisen ja testauksen näkökulmasta. Opinnäytetyössä selvitettiin mitä saavutettavuus ylipäättänsä tarkoittaa. Tässä huomioitiin myös lain asettamat vaatimukset saavutettaville digipalveluille sekä perehdyttiin digipalveluita käyttävien henkilöiden erilaisiin toimintarajoitteisiin. Tämän lisäksi tutkittiin miten saavutettavuusvaatimukset tulisi huomioida, kun kehitetään web- tai mobiilisovellusta. Lopuksi etsittiin ja arvioitiin työkaluja, joilla saavutettavuutta on mahdollista testata. Tutkimuskysymyksiin vastaaminen onnistui hyvin, mutta jälkeempään ajateltuna olisi ollut parempi rajata työ koskemaan joko web- tai mobiilisovelluksia. Teoria jäi paikoin ylätasolle, koska tekstissä yritettiin kattaa molemmat sovellustyypit. Tämä aiheutti haasteita myös testaustyökalujen etsinnässä ja uskon että, rajaamalla työkaluihin olisi pystytty pureutumaan vielä paremmin.

Ennen opinnäytetyön tekemistä minulla oli saavutettavuudesta hyvin vähän tietoa. Olin kuullut digilain voimaanastumisesta ja sen tuomista velvoitteista, mutta saavutettavuuden laajuus kokonaisuudessaan yllätti minut. Työn kirjoittamisen myötä osaaminen ja kiinnostus aihetta kohtaan kasvoi. Voisin hyvin kuvitella jossain vaiheessa työskenteleväni saavutettavuuden parissa. Työn kirjoittamista olisi helpottanut käytännön kokemus erilaisten sovellusten suunnittelusta ja testaamisesta tai jos työhön olisi kuulunut esimerkiksi kehittämisprojekti. Haasteena oli myös saada kaikki olennainen tieto toimeksiantajan toiveiden mukaisesti tiiviiksi infopaketiiksi, saavutettavuuden ollessa aiheena niin laaja.

Työtä voisi hyvin jatkaa keskittymällä esimerkiksi mobiilisovellusten saavutettavuusvaatimuksiin, jolloin sovelluksen suunnitteluun ja testaukseen saisi syvyyttä. Tällöin myös voisi tehdä kattavampaa testausta mobiililaitteille tarkoitetuilla työkaluilla.

Lähteet

Acart Communications. (n.d.). Contrast Checker [kontrastilaskuri].

<https://contrastchecker.com/>

aChecker. (n.d.). aChecker Web Accessibility Checker [testaustyökalu].

<https://achecker.achecks.ca/checker/index.php>

Apple Developer. (n.d.). *Testing for Accessibility on OS X*. Haettu 27.7.2022 osoitteesta

<https://developer.apple.com/library/archive/documentation/Accessibility/Conceptual/AccessibilityMacOSX/OSXAXTestingApps.html>

Apple Support. (n.d.) Käyttöopas – VoiceOver. Haettu 28.7.2022 osoitteesta

<https://support.apple.com/fi-fi/guide/iphone/iph3e2e415f/ios>

Celia. (n.d. -a). Saavutettavuus. Haettu 10.6.2022 osoitteesta

<https://www.celia.fi/saavutettavuus/>

Celia. (n.d. -b). Verkkosisältöjen saavutettavuus - WCAG. Haettu 10.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/wcag/>

Celia. (n.d. -c). Mitä yhteistä on saavutettavuudella ja jakkaralla? Haettu 11.6.2022

osoitteesta <https://www.celia.fi/Blogi/mita-yhteista-saavutettavuudella-ja-jakkaralla/>

Celia. (n.d. -d). Tiivistelmä väreistä ja kontrasteista verkkopalvelun saavutettavuudessa.

Haettu 30.6.2022 osoitteesta <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/>

Celia. (n.d. -e). Kuvien vaihtoehtoiset tekstit. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/kuvat/#extra-content-1>

Celia. (n.d. -f). Selkeät rakenteet. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/selkeat-rakenteet/#extra-content-1>

Contraste. (n.d.). Contraste app [kontrastityökalu].

<https://contrasteapp.com/>

FINLEX. (2016). *Yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista 27/2016*.

https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2016/20160027/20160027_2

FINLEX. (2019). *Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019*.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>

Eightshapes. (n.d.). *Contrast grid* [kontrastityökalu].

<https://contrast-grid.eightshapes.com/>

EUR-Lex. (2016). *Julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102.*

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -a). *Yleistä saavutettavuudesta.* Haettu 25.5.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -b). *Kenelle saavutettavuus on tärkeää?* Haettu 25.5.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -c). *Digipalvelulain vaatimukset.* Haettu 10.6.2022 osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -d). *Tietoa saavutettavuusselosteesta.* Haettu 10.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/tietoa-saavutettavuusselosteesta/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -e). *Vinkkejä selosteen täyttämiseen.* Haettu 11.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/saavutettavuusseloste/vinkkeja-selosteen-tayttamiseen/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -f). *Saavutettavuusselosteen laatiminen.* Haettu 11.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/saavutettavuusseloste/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -g). *Kenelle saavutettavuus on tärkeää?* Haettu 11.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -h). *Tietoa WCAG-ohjeistuksesta.* Haettu 14.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/tietoa-wcag-kriteereista/>

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (n.d. -i). *Siirtymäajat*. Haettu 23.6.2022 osoitteesta

<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/siirtymaajat/>

Ginnivan, C. (n.d.) Who Can Use [kontrastityökalu].

<https://whocanuse.com/>

Google Support. (n.d.). *Androidin esteettömyysohjeet*. Haettu 28.7.2022 osoitteesta

<https://support.google.com/accessibility/android/faq/6376582?hl=fi>

Government of the Hong Kong Special Administrative Region. 2018. *Mobile Application Accessibility Handbook*. Haettu 3.6.2022 osoitteesta

https://www.ogcio.gov.hk/en/our_work/community/web_mobileapp_accessibility/promulgating_resources/maahandbook/doc/mobile_app_handbook.pdf

Hurja. (n.d.). *Mobiilisovellus yritykselle – miksi, miksi ei?* Haettu 16.6.2022 osoitteesta

<https://www.hurja.fi/blogi/mobiilisovellus-yritykselle-miksi-miksi-ei/>

Hämeen ammattikorkeakoulu. (n.d.). Haettu 30.5.2022 osoitteesta

<https://www.hamk.fi/tutkimusyksikot/hamk-smart/>

Kataja, J. (13.8.2020). *Mobiiliystävällisyys – responsiivinen suunnittelu vai mobile first?*

Haettu 1.8.2022 osoitteesta <https://www.zoner.fi/nettisivujen->

<teko/mobiiliystavallisyys/>

Kuntaliitto. (n. d.). *7. Verkkopalveluiden saavutettavuuden testaaminen*. Haettu 7.8.2.2022

osoitteesta [https://www.kuntaliitto.fi/tietotuotteet-ja-palvelut/verkkop-](https://www.kuntaliitto.fi/tietotuotteet-ja-palvelut/verkkopaat/saavutettavuusopas/7-verkkopalveluiden-saavutettavuuden-testaaminen)

<oppaat/saavutettavuusopas/7-verkkopalveluiden-saavutettavuuden-testaaminen>

Kuuloliitto. (n.d.). *Kuulo2022 Aluevaltuustoille*. Haettu 13.6.2022 osoitteesta

<https://www.kuuloliitto.fi/aluevaalit2022/>

Kyyrö, S. (4.1.2022). *Hyppylinkki – Loikkaus kohti saavutettavuutta*.

<https://www.eficode.com/fi/blog/hyppylinkki-loikkaus-kohti-saavutettavuutta>

Materia Design. (n.d.). *Accessibility*. Haettu 30.6.2022 osoitteesta

<https://material.io/design/usability/accessibility.html#hierarchy>

Mozilla. (n.d. -a). *HTML basics*. Haettu 30.6.2022 osoitteesta

[https://developer.mozilla.org/en-](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics)

[US/docs/Learn/Getting started with the web/HTML basics](US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics)

Mozilla. (n.d. -b). *WAI-ARIA basics*. Haettu 26.7.2022 osoitteesta

[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/WAI-ARIA basics](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/WAI-ARIA_basics)

- Näkövammaisten liitto. (n.d. -a). *Miten näkövammainen käyttää tietokonetta tai mobiililaitetta*. Haettu 13.6.2022 osoitteesta <https://www.nkl.fi/fi/miten-nakovammaisen-kayttaa-tietokonetta-tai-mobiililaitetta>
- Näkövammaisten liitto. (n.d. -b). *Kuvailu ja kuvatulkkaus*. Haettu 1.8.2022 osoitteesta <https://www.nkl.fi/fi/kuvailu-ja-kuvailutulkkaus>
- Papunet. (n.d. -a). *Sisällön ymmärrettävyys ja selkokieli*. Haettu 10.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/sisallon-ymmarrettavyys-ja-selkokieli>
- Papunet. (n.d. -b). *Näköön liittyvät rajoitteet*. Haettu 11.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/nakoon-liittyvat-rajoitteet>
- Papunet. (n.d. -c). *Kuuloon liittyvät rajoitteet*. Haettu 11.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/kuuloon-liittyvat-rajoitteet>
- Papunet. (n.d. -d). *Fyysiset ja motoriset rajoitteet*. Haettu 11.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/fyysiset-ja-motoriset-rajoitteet>
- Papunet. (n.d. -e). *Kognitiiviset ja kielelliset vaikeudet*. Haettu 11.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/kognitiiviset-ja-kielelliset-vaikeudet>
- Papunet. (n.d. -f). *Verkkosivujen helppokäyttöisyys*. Haettu 30.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/helppokayttoiset-verkkosivut>
- Papunet. (n.d. -g). *Tekstin koko ja kirjasintyyppi*. Haettu 30.6.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/tekstin-koko-ja-kirjasintyyppi>
- Papunet. (n.d. -h). *Asioiden korostaminen*. Haettu 25.7.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/asioiden-korostaminen>
- Papunet. (n.d. -i). *Näkyvä kohdistin*. Haettu 25.7.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/nakyva-kohdistin>
- Papunet. (n.d. -j). *Varmista, että sisällölle on määritetty kieli*. Haettu 26.7.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/varmista-etta-sisallolle-on-maaritelty-kieli>
- Papunet. (n.d. -k). *Avustavat teknologiat*. Haettu 26.7.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/avustavat-teknologiat>
- Papunet. (n.d. -l). *Lisää tekstivastineet kaikelle ei-tekstuaaliselle sisällölle*. Haettu 1.8.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/lisaa-tekstivastineet-kaikelle-ei-tekstuaaliselle-sisallolle>
- Papunet. (n.d. -m). *Saavutettavuuden testaaminen itse*. Haettu 2.8.2022 osoitteesta <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavuuden-testaaminen-itse>

Stark Lab. (n.d.). Stark [saavutettavuustyökalu].

<https://www.getstark.co/>

Selovuori, K. (2019). *Saavutettavuusopas*. Euraprint.

Sofokus. (n.d.). *Mitä on responsiivinen design?* Haettu 1.8.2022 osoitteesta

<https://www.sofokus.com/fi/mita-on-responsiivinen-design/>

Sohova. (n.d.). *Sovellukset (mobiili ja web)*. Haettu 14.6.2022 osoitteesta

<https://www.sohova.fi/sovellukset>

Superapp. (n.d.). *Mobiiliapit selkokielellä: PWA, natiivisovellus vai hybridisovellus?* Haettu

14.6.2022 osoitteesta <https://superapp.fi/blogi/pwa-natiivisovellus-vai-hybridisovellus/>

The Paciello Group. (2019). *Mobile Testing Guide Android & iOS*.

https://www.tpgi.com/downloads/TPG_Mobile_Testing_Guide.pdf

Valtiovarainministeriö. (n.d. -a). *Saavutettavuus*. Haettu 10.6.2022 osoitteesta

<https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi>

Voutilainen, T. (2020). *Digitaalisten palvelujen sääntely*. Alma Talent.

Wunder. (n.d -a). *WCAG*. Haettu 30.6.2022 osoitteesta

<https://wunder.io/fi/wunderpedia/saavutettavuus/saavutettava-kayttoliittyma-ui/wcag/>

Wunder. (n.d -b). *Semanttinen HTML*. Haettu 26.7.2022 osoitteesta

<https://wunder.io/fi/wunderpedia/saavutettavuus/saavutettava-kayttoliittyma-ui/semanttinen-html/>

Wunder. (n.d -c). *ARIA (Accessible Rich Internet Applications)*. Haettu 26.7.2022 osoitteesta

<https://wunder.io/fi/wunderpedia/saavutettavuus/saavutettava-kayttoliittyma-ui/aria/>

W3C. (n.d. -a) *Diverse Abilities and Barriers*. Haettu 13.6.2022 osoitteesta

<https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/>

W3C. (2018). *Verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG) 2.1*. Haettu 14.6.2022 osoitteesta

<https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>

W3C. (n.d.). *Markup Validator Service* [testaustyökalu].

<https://validator.w3.org/>

WebAIM. (n.d.). *WAVE* [testaustyökalu].

<https://wave.webaim.org/>

Liite 1: Aineistonhallintasuunnitelma

Työ oli kirjallisuuskatsaus eikä työtä varten kerätty muuta tutkimusaineistoa. Toiminnallisessa osuudessa laaditun infopaketin aineisto pohjautui kirjallisuuskatsauksessa käytettyyn julkisesti saatavilla olevaan aineistoon.

Liite 2: Suunnittele ja testaa sovelluksen saavutettavuus

SUUNNITTELE JA TESTAA SOVELLUKSEN SAAVUTETTAVUUS



Tekninen toteutus

<p>Rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"> Tee standardinmukaista koodia (HTML). Määrittele koodissa sivun kieli. Tee HTML-käytäntöjen mukainen rakenne. Varmista, että julkaisujärjestelmä tukee johdonmukaisen HTML-otsikkohierarkian ja tekstivaatineiden lisäämistä. Huomioi sivuston responsiivisuus (tekstin suurennus ei saa haitata sisällön lukemista ja toimintojen käyttöä). Lisää sivun alkuun hyppylinkki, joka vie sivulla toistuvien osien ohi suoraan pääsisältöön. Käytä HTML-merkintätapoja taulukoissa ja listoissa. Toteuta omat ei-semanttiset elementit ARIA-tekniikalla. 	<p>Näppäimistö ja apuvälineet</p> <ul style="list-style-type: none"> Varmista, että sisältöä ja elementtejä voidaan käyttää näppäimistöllä. Varmista, että elementtien läpikäyntijärjestys näppäimistöä käyttäen on järkevä. Varmista, että sivun sisältö ei muutu tai odottamattomasti lataudu uudelleen, jos elementtiä käytetään näppäimistöllä. Varmista, että sivuston antama palaute välittyy myös apuvälinekäytössä. Varmista, että mobiilisovellus toimii laitteeseen liitettyllä näppäimistöllä. <p>Kosketusnäyttötoiminnot</p> <ul style="list-style-type: none"> Varmista, että toiminnot käynnistyvät vasta sormea nostettaessa ja että toiminnon peruutus on helppoa. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahdollista toiminnon käynnistäminen myös painikkeilla, jos toiminto vaatii useamman sormen käyttämistä (zoomaus). <p>Lomakkeet</p> <ul style="list-style-type: none"> Varmista, että lomakekenttien nimilaput (labelit) on yhdistetty lomakekenttiin ohjelmallisesti. Merkitse pakolliset kentät. Esitä lomakekentät allekkain ja niiden otsikot ja ohjeet ennen kenttiä. Tue automaattista täydennystä henkilötietoja kysyttäessä. Huolehdi, että virheilmoitukset ovat helposti löydettävissä ja sisällöltään ymmärrettäviä (myös apuvälinekäytössä). Helpota lomakkeiden täyttämistä puhelimella tarjoamalla kenttiin parhaiten soveltuva näppäimistöä.
---	--	--

Helppokäyttöisyys

<p>Rakenne ja navigaatio</p> <ul style="list-style-type: none"> Tee sivujen rakenteista ja elementeistä yhdenmukaisia. Tee johdonmukaisia ja selkeitä sivupohjia. Sijoita sivun oleellimmat sisällöt tai muut toiminnot sivun yläosaan. Huolehdi, että informaation määrä yhdellä sivunäkymällä on kohtuullinen ja helposti silmäiltävä (sisältöä ei tarvitse vierittää kahteen suuntaan, edes pienellä näytöllä). 	<ul style="list-style-type: none"> Tee navigaatorakenteesta selkeä ja helppokäyttöinen. Tee vähintään kaksi erilaista tapaa liikkua sivustolla (esim. valikko ja hakutoiminto). <p>Ulkoasu</p> <ul style="list-style-type: none"> Varmista riittävä kontrasti tekstin, kuvakkeiden tai komponenttien ja taustan välillä. Käytä helppolukuista fonttia ja riittävää fonttikokoa. 	<ul style="list-style-type: none"> Huolehdi, että linkit, otsikot ja näppäinkohdistin erottuvat hyvin. Pidä ulkoasu riittävän väljänä, jotta käyttäjä voi esimerkiksi suurentaa tekstin välistystä. Anna mahdollisuus suurentaa tekstiä käyttöliittymän kautta ja/tai salli suurennus puhelimen omilla ominaisuuksilla. Lisää visuaalisten vihjeiden rinnalle myös tekstivihjeet (esim. virheilmoituksissa). Varmista riittävän suuret klikkausalueet.
---	--	---

Sisällön ymmärrettävyys

Teksti

- Varmista, että teksti on selkeää ja ymmärrettävää yleiskieltä.
- Kerro olennainen sisältö selkokielellä, jos palvelu liittyy kansalaisten perusoikeuksiin.
- Kirjoita lyhyitä ja ytimekkäitä lauseita. vältä kielikuvia, sanontoja, monimutkaisia rakenteita ja vaikeita ilmaisuja.
- Vältä lyhenteitä ja erikoistermejä tai selitä nämä tekstissä.

Jäsentäminen

- Kerro olennainen tieto heti alussa.
- Pidä tietomäärä hallittavana ja karsi ylimääräinen pois (mikä tieto on oleellista käyttäjälle).

- Jäsennä tekstiä esimerkiksi käyttämällä otsikoita.
- Korosta tärkein sisältö.
- Suosi listoja.
- Tasaa teksti vasempaan reunaan.

Visualisointi

- Tue tekstiä kuvilla, symboleilla, videoilla ja ääninauhotteilla.
- Käytä videoissa tekstitystä. Tee myös kuvailutulkkaus, mikäli videon ääniraidasta ei käy ilmi kaikki sisältö.
- Lisää kuville ja kuvaajille tekstivastineet (alt-tekstit).

Otsikot ja linkit

- Käytä otsikkotasoa sisällön rakenteen mukaisesti.
- Nimeä linkit selkeästi sen mukaan, mihin ne vievät.

Tiedostot

- Vältä erillisten tiedostojen käyttöä, jos tieto voidaan ilmaista sivustolla.
- Käytä sähköisiä lomakkeita

Testauksen työkaluja

Yleistä

- Käytä automaattista testausta
- Rakenna testausympäristö useista erilaisista työkaluista

Työkalut

- [Markup Validation Service](#) (HTML)
- [CSS Validation Service](#)
- [Stark*](#)
- [aChecker](#)
- [WebAIM WAVE](#)
- Selaimen kehittäjätyökalut – Accessibility
- Apple Accessibility Inspector
- Android Accessibility Scanner

Kontrastityökalut

- [Contraste](#)
- [Contrast Checker](#)
- [Who Can Use](#)
- [Contrast Grid](#)

Ruudunlukuohjelmat

- JAWS (Windows)
- NVDA (Windows)
- VoiceOver (iOS)
- TalkBack (Android)

Android

- TalkBack
- Switch Access
- Auto Scanning
- Grayscale

iOS

- VoiceOver
- Zoom
- Invert colors
- Grayscale

* maksullinen työkalu

TÄYTÄ SAAVUTETTAVUUDEN MINIMIVAATIMUKSET (*Digipalvelulain asettamat)

PALVELUN JA SEN SISÄLTÖJEN TEKNISET VAATIMUKSET *	
WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 2.1 -OHJEISTUKSEN A- JA AA-TASON KRITERIT	
Päivämäärällä 08/2022 digipalvelulaki ei velvoita täyttämään AAA-tason vaatimuksia. Nämä ovat kuitenkin nähtävissä osoitteessa https://www.w3.org/TR/WCAG21/	
1. Havaittavuus	
1.1 Tekstivastineet	2.4 Navigoitava
1.1.1 Kuvat ja muu ei-tekstimuotoinen sisältö	2.4.1 Hyppylinkit sivun alkuun
1.2 Aikasidonnainen media	2.4.2 Sivujen otsikointi
1.2.1 Audio ja video (ennalta nauhoitettu)	2.4.3 Elementtien siirtymäjärjestys
1.2.2 Videoiden tekstitys (ennalta nauhoitettu)	2.4.4 Linkkien merkityksen osoittaminen
1.2.3 Ääniraidan tekstiversio tai vaihtoehtoinen esitystapa (ennalta nauhoitettu)	2.4.5 Vaihtoehtoisia tapoja sisällön löytämiseen
1.2.4 Tekstitys audiosisällölle (suora lähetys)	2.4.6 Väliotsikot ja lomakeotsikot sisältöä ja tarkoitusta kuvaavia
1.2.5 Ääniselite videosisällölle (ennalta nauhoitettu)	2.4.7 Aktiivisen elementin osoittaminen
1.3 Mukautettava	2.5 Syötetavat
1.3.1 Sisällön rakenne ja esitystapa	2.5.1 Osoitin ja kosketuseleet
1.3.2 Sisällön järjestys	2.5.2 Osoitointimintojen peruuttaminen
1.3.3 Aistinvarainen sisällön hahmottaminen	2.5.3 Otsikkoelementtien nimiöinti
1.3.4 Näytön asennon tunnistus	2.5.4 Laitteen tai käyttäjän liikkeen aktivoimat toiminnot
1.3.5 Syötteen tarkoituksen ohjelmallinen tunnistus	
1.4 Erottuva	3. Ymmärrettävyys
1.4.1 Värien käyttö	3.1 Luettava
1.4.2 Äänitiedostojen automaattinen toisto (yli 3 s)	3.1.1 Sivun kielen osoittaminen
1.4.3 Tekstin ja taustan välinen kontrasti (minimi)	3.1.2 Sisällön kielen osoittaminen
1.4.4 Tekstin ja sisällön skaalaus	3.2 Ennakoitava
1.4.5 Tekstiä esittävät kuvat	3.2.1 Aktiivinen elementti
1.4.10 Sisällön uudelleen asemointi	3.2.2 Elementtien syöte
1.4.11 Ei-tekstimuotoisen sisällön kontrastivaatimukset	3.2.3 Johdonmukainen navigaatio
1.4.12 Tekstin koon ja tyhjän tilan määritykset	3.2.4 Elementtien ja komponenttien johdonmukainen merkitseminen
1.4.13 Hover ja aktivoinnin yhteydessä näytettävä sisältö	3.3. Syötteen avustaminen
	3.3.1 Virheiden ilmaiseminen
2. Hallittavuus	3.3.2 Syötettä vaativassa sisällössä otsikointi ja käyttäjän ohjeistaminen
2.1 Käytettävissä näppäimistöä	3.3.3 Virheiden korjausohjeet
2.1.1 Sisällön käyttö näppäimistöllä	3.3.4 Virheiden ennaltaehkäisy (oikeudellinen, taloudellinen, data)
2.1.2 Näppäimistöansa	
2.1.4 Näppäinoikotiet	4. Toimintavarmuus
2.2 Tarpeeksi aikaa	4.1 Yhteensopiva
2.2.1 Aikarajoitettujen toimintojen joustavuus	4.1.1 Sivujen rakenne ja sisällön muodostuminen (HTML)
2.2.2 Tauota, pysäytä, piilota liikkuva tai päivittyvä sisältö	4.1.2 Name, role ja value -attribuuttien oikea käyttö
2.3 Sairaskohtaukset	4.1.3 Sivun tai sovelluksen tilaviestit
2.3.1 Ei vilkkuvaa sisältöä	
SAAVUTETTAVUUSSELOSTE*	
Laadi saavutettavuusseloste (Etelä-Suomen aluehallintoviraston tarjoama työkalu)	
SAAVUTETTAVUUSPALAUTE*	
Lisää sähköinen palautekanava palautteen jättämistä varten (sähköinen lomake/ sähköpostin yhteystiedot)	