

Annika Laasonen

## **YHDENVERTAINEN SAAVUTETTAVUUS VERKKOSIVUILLE**

Saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnalle

## **YHDENVERTAINEN SAAVUTETTAVUUS VERKKOSIVUILLE**

Saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnalle

Annika Laasonen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2021  
Hyvinvointia edistävien digipalveluiden  
asiantuntijan tutkinto-ohjelma, tekniikka  
(YAMK)  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto, hyvinvointia edistävien digipalveluiden asiantuntijan tutkinto-ohjelma, tekniikka

---

Tekijä: Annika Laasonen

Opinnäytetyön nimi: Yhdenvertainen saavutettavuus verkkosivuille. Saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnalle

Työn ohjaaja: Lasse Haverinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kesä 2021

Sivumäärä: 66

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa verkkosivujen saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnalle. Saavutettavuudella tarkoitetaan verkkosivujen käytettävyyttä, siten että kuka tahansa voi käyttää ja ymmärtää niitä. Käytettävyydestä hyötyvät niin verkkosivujen ylläpitäjä kuin sivujen käyttäjä.

Hyvä verkkosivujen saavutettavuus tekee käyttäjien mahdollisuuksista hyödyntää verkkosivujen sisältöä yhdenvertaista, riippumatta verkkosivujen loppukäyttäjän yksilöllisistä ominaisuuksista. Hyvä verkkosivujen saavutettavuus helpottaa esimerkiksi heikkonäköisiä, vieraskielisiä ja lukihäiriöisiä käyttäjiä. Myös jokin vamma tai sairaus voi vaikuttaa siihen, kuinka loppukäyttäjä pystyy hyödyntämään verkkosivuja. Yksinkertaisesti sanottuna, mitä saavutettavimmat verkkosivut, sitä useampi pystyy niitä käyttämään ja hyödyntämään.

Saavutettavuus muodostuu sivuston havaittavuudesta, hallittavuudesta, ymmärrettävyydestä ja toimintavarmuudesta. Lainsäädäntö edellyttää julkisilta verkkosivuilta tiettyjen saavutettavuuskriteerien toteutumista. WCAG-ohjeisto on kansainvälinen ohjeisto, jossa nämä kriteerit kuvataan.

Mäntsälän kunnan verkkosivuja arvioitiin monipuolisilla tavoilla: käyttämällä valmiita WCAG-ohjeistoon pohjavia työkaluja sekä testaamalla sivustoa käsin. Sivuston saavutettavuus oli monelta osin hyvässä kunnossa. Suurimmat saavutettavuusongelmat havaittiin käytettäessä sivustoa näppäimistöllä ilman hiirtä ja ruudunlukijalla. Ruudunlukijaa käyttäessä verkkosivun sisällöt eli tekstit ja elementit, kuten sivuston kuvat ja linkit, luetaan ääneen käyttäjälle. Ruudunlukijalla ei pystynyt saavuttamaan kaikkea verkkosivun sisältöä. Pelkällä näppäimistöllä käyttäessä kaikkea sivuston sisältöä ei pystynyt käyttämään.

Opinnäytetyössä käytetyt arviointimenetelmät ovat sovellettavissa minkä tahansa verkkosivun saavutettavuuden arviointiin.

---

Asiasanat: Saavutettavuus, verkkosivujen saavutettavuusarviointi, WCAG, verkkosivut, yhdenvertaisuus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Master Programme, Degree Programme in Well-being Digital Service Expertise, Engineering

---

Author: Annika Laasonen

Title of thesis: Equal accessibility to websites. An accessibility evaluation for the municipality of Mäntsälä

Supervisor: Lasse Haverinen

Term and year when the thesis was submitted: Summer 2021

Number of pages: 66

---

The aim of this thesis is to conclude an accessibility study on the web page of the municipal of Mäntsälä. Accessibility means the usability of the web page, so that anyone can use and understand them. Accessibility benefits the admins and the users of the web page.

Good accessibility of a web page makes the usability of the page equally fluent for all user`s regardless of the individuals attributes. Good accessibility eases the usability of a web page for people with poor eyesight, foreigners that don`t speak the language or people with dyslexia. An illness or disability can also affect the end user`s ability to use the web page. Simply put, the more accessible the page is, the more people can utilize them.

Accessible website is perceivable, operable, understandable, and robust. Legislation requires public websites the meet certain accessibility criteria. The WCAG guidelines are international guidelines that describe these criteria.

The webpage of the municipality of Mäntsälä was evaluated in multiple ways. Evaluation was done using tools based on WCAG guidelines and by testing the site manually. The accessibility of the site was on good conditions for the most part. The biggest accessibility issues were noticed when using the site only with a keyboard and screen reader. The screen reader reads aloud to the user the content of the page for example texts and elements like links and images. The screen reader was unable to read all relevant content of the page. When using the keyboard alone, all content of the page could not be accessed.

The evaluation methods used in the thesis are applicable to the evaluation of the accessibility of any website.

---

Keywords: Accessibility, web accessibility evaluation, WCAG, web page, equality

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
1.1	Aiheen valinta .....	8
1.2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite .....	9
1.3	Opinnäytetyön menetelmät.....	10
2	KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELYÄ .....	11
2.1	Saavutettavuus.....	11
2.2	Esteettömyys.....	11
2.3	Apuväline.....	12
2.4	Avustavat tekniikat .....	12
2.5	Selkokieli .....	12
2.6	HTML-merkintäkieli .....	13
2.7	Vaihtoehtoinen teksti .....	13
2.8	WCAG-saavutettavuusohjeet .....	13
2.9	W3C-yhteisö.....	14
3	SAAVUTETTAVUUS LAINSÄÄDÄNNÖN NÄKÖKULMASTA .....	15
3.1	YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista .....	17
3.2	EU:n saavutettavuusdirektiivi .....	17
3.2.1	Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta .....	18
3.2.2	Saavutettavuusvaatimukset .....	19
3.2.3	Saavutettavuusseloste ja saavutettavuuspalautte .....	19
4	SAAVUTETTAVUUS .....	20
4.1	Saavutettavuuspilarit .....	20
4.2	Verkkopalveluiden saavutettavuusperiaatteet .....	21
4.2.1	Saavutettavuuden onnistumiskriteerit WCAG-ohjeistuksessa.....	22
4.2.2	Havaittavuus .....	22
4.2.3	Hallittavuus .....	23
4.2.4	Ymmärrettävyys .....	23
4.2.5	Toimintavarmuus .....	23
4.3	Kognitiivinen saavutettavuus .....	24
4.3.1	Saavutettavat rakenteet .....	24

4.3.2	Kielellinen saavutettavuus.....	24
4.3.3	Ymmärrettävä kieli .....	25
4.3.4	Selkokielen käyttö .....	25
5	ERITYISRYHMÄT DIGITAALISTEN PALVELUJEN KÄYTTÄJINÄ .....	27
5.1	Digisyrjäytyminen .....	27
5.2	Näkövammaisen digitaalisten palvelujen käyttäjänä .....	28
5.2.1	Värisokeus .....	29
5.2.2	Ruudunlukuohjelmat ja ruudunsuurennosohjelmat .....	30
5.3	Kuulovammaisen digitaalisten palvelujen käyttäjänä.....	30
6	SAAVUTETTAVUUSARVIOINTI MÄNTSÄLÄN KUNNAN VERKKOSIVUILLE .....	32
6.1	Sivuston rakenne.....	32
6.2	Arviointimenetelmän valinta.....	35
6.3	Arviointityökalun valinta .....	36
6.3.1	W3-työkalut Markup Validation Service ja CSS Validator .....	38
6.3.2	SiteImprove.....	38
6.3.3	CynthiaSays.....	38
6.3.4	WAVE .....	39
6.3.5	Taw .....	39
6.3.6	Axe.....	40
6.3.7	Lighthouse .....	41
6.3.8	IBM Equal Access Accessibility Checker .....	41
6.3.9	Yhteenveto arviointityökaluista.....	42
6.4	WCAG- kriteeristön toteutuminen WAVE ja Axe-työkaluilla.....	43
6.4.1	WCAG 2.1. kriteeri 1.4.3. Riittävä kontrasti.....	43
6.4.2	WCAG 2.1. kriteerit 2.4.1., 4.1.2: Iframe-elementtien otsikointi.....	45
6.4.3	WCAG 2.1. kriteerit 1.1.1, 1.3.1, 2.4.6, 3.3.2: Hakupalkin nimilappu puuttuu.....	45
6.4.4	WCAG 2.1. kriteeri 1.3.1: Otsikointi .....	45
6.5	Sivuston arvioiminen eri käyttötavoilla.....	47
6.5.1	Sivuston testaaminen näppäimistöllä .....	47
6.5.2	Sivuston testaaminen ruudunlukijalla.....	49
6.5.3	Sisällön suurentaminen.....	50
6.5.4	Sivuston arviointi näköhäiriö- ja värisokeussimulaatioilla .....	50
6.5.5	Sivuston kokeileminen eri verkkoselaimilla ja päätelaitteilla.....	53

6.6	Tekstin ymmärrettävyys ja verkkosivujen kieli .....	54
6.7	Vaihtoehtoiset esitystavat.....	55
6.8	Saavutettavuusseloste ja palautemekanismi.....	56
6.9	Yhteenveto saavutettavuusarviointista .....	57
7	POHDINTA .....	60
	LÄHTEET.....	63

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on verkkosivujen saavutettavuus. Opinnäytetyö muodostuu saavutettavuutta koskevasta tietoperustasta sekä toiminnallisesta osuudesta, jossa toteutetaan saavutettavuusarviointi verkkosivuille. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Mäntsälän kunta. Mäntsälä on Uudenmaan maakunnassa sijaitseva kunta, joka on pinta-alaltaan 596 km<sup>2</sup> (1). Asukkaita Mäntsälässä on hiukan alle 21 000 (2).

Kuntien verkkosivuilla on pääsääntöisesti kaikki kuntien palvelut esiteltynä. Tieto kuntalaiselle tärkeistä palveluista kuten terveyspalveluista saadaan verkkosivun kautta. Palveluita, kuten esimerkiksi ajanvarausta, myös käytetään verkkosivujen kautta. Lainsäädäntö velvoittaa kuntia edistämään yhdenvertaisuutta. On todella tärkeää, että kunta, jonka tulee kohdella kuntalaisia yhdenvertaisesti, toteuttaa tätä yhdenvertaisuuden periaatetta myös verkkosivuillaan. Tämä tarkoittaa, että verkkosivujen tulee olla kaikille saavutettavissa eri laitteilla ja käyttäjän eri ominaisuuksilla.

Saavutettavuusarviointi toteutetaan Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivulle ([www.mantsala.fi](http://www.mantsala.fi)). Saavutettavuusarviointi on rajattu koskemaan ainoastaan etusivua. Muu verkkosivuston sisältö jätettiin tutkimusalueen ulkopuolelle. Rajaukseen päädyttiin, sillä etusivu on se sisältö, josta käyttäjä aloittaa pääsääntöisesti verkkosivuston käytön. Etusivulta löytyy kaikki käytön kannalta keskeiset ominaisuudet, kuten erilaiset valikot palveluista ja ajankohtaiset tiedotteet. On tärkeää, että sen käyttö ja kaivatun sisällön etsiminen olisi helppoa ja saavutettavaa. Saavutettavuusarvioinnin toteuttaminen koko verkkosivustolle ei lisäksi olisi ollut resurssien puitteissa mahdollista.

## 1.1 Aiheen valinta

Saavutettavuus valikoitui aiheeksi toimeksiantajan ja opinnäytetyön tekijän kahdessa yhteisessä ideointipalaverissa syksyllä 2020. Aiheen valintaan vaikuttavia tekijöitä olivat opinnäytetyön tekijän kiinnostus aiheeseen, jossa hyvinvointi sekä tekniikka kohtaavat, aiheen ajankohtaisuus sekä toimeksiantajan näkökulmasta tulosten hyödynnettävyys. Mäntsälän kunta on uudistamassa verkkosivujaan lähitulevaisuudessa. Opinnäytetyön tuloksena syntyvää saavutettavuusarviointia voidaan hyödyntää verkkosivujen uudistamisessa. Laadukkaat verkkosivut ovat helposti käytettävät



ja palvelevat saavutettavuudeltaan erilaisia käyttäjiä tasapuolisesti ja yhdenvertaisesti. Ne parantavat myös käyttäjän mahdollisuuksia itsenäiseen asiointiin.

Verkkopalveluiden saavutettavuus on aiheena erittäin ajankohtainen, koska digitalisaation myötä erilaiset palvelut, tiedon haku ja asiointi tapahtuu yhä useammin verkossa. Digitalisaatiolla tarkoitetaan tässä yhteiskunnan toimintojen muuttumista digitaaliseen muotoon teknologisen kehittymisen sekä kuluttajien ja käyttäjien palveluntarpeiden ohjaamana (3, s. 17–18).

Lähes kaikki kuluttajien ja asiakkaiden palveluntarpeet voidaan hoitaa digitaalisilla palveluilla eli verkkosivustoilla ja mobiilisovelluksilla. Tietojärjestelmien varassa toimivat monet yhteiskunnalliset toiminnot ja palvelut. (3, s. 17–18). Opinnäytetyön valmistumisvuoden aikana maailmanlaajuinen koronavirus pandemia on vauhdittanut digitalisaatiota ja palvelujen siirtymistä verkkoon entisestään. Verkkosivujen ja digipalveluiden saavutettavuus korostuu entisestään, kun niiden käyttäjiksi ovat siirtyneet myös ne, joilla ei ole aiempaa kokemusta verkkopalveluista. Kaikilla tulisi olla yhdenvertaiset mahdollisuudet asioida verkossa ja saavutettavuus edistää sitä.

Aiheen tekee ajankohtaiseksi lisäksi saavutettavuuteen liittyvän lainsäädännön toteutumiseen liittyvä aikataulu. EU:n saavutettavuusdirektiivin (4), joka määrittää verkkopalvelujen saavutettavuuden vähimmäistasoa, soveltamisen aikataulun mukaan kaikkien julkisten verkkosivujen tulisi olla jo saavutettavuusdirektiivissä määritetyt kriteerit täyttäviä ja julkisten mobiilisovellusten sekä julkisten ekstra- ja intranettien 23.6.2021 mennessä.

## **1.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa verkkosivujen saavutettavuusarviointi. Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä saavutettavuuteen ja erilaisiin menetelmiin toteuttaa saavutettavuusarviointia. Opinnäytetyön keskeisiä tutkimuskysymyksiä ovat:

- Mitä on saavutettavuus?
- Millaisia erityisryhmiä verkkosivujen käyttäjinä on?
- Mitkä ovat saavutettavuusdirektiivin ja WCAG 2.1 -ohjeistuksen asettamat vaatimukset verkkosivuille?
- Miten verkkosivujen saavutettavuus Mäntsälän kunnan verkkosivuilta valitussa sisällössä toteutuu?

- Miten Mäntsälän kunnan verkkosivuista valitun sisällön saavutettavuutta voisi kehittää?

### **1.3 Opinnäytetyön menetelmät**

Opinnäytetyön menetelmänä on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa toteutetaan tekninen arviointi verkkosivuille erilaisia arviointityökaluja sekä manuaalista testausta käyttäen. Saavutettavuusarvioinnin toteutus ja tulokset raportoidaan tähän opinnäytetyöhön. Saavutettavuusarvioinnin lopputulokset esitellään lisäksi toimeksiantajalle.

Opinnäytetyön saavutettavuusarviointia taustoittaa teoriaosuus, jonka päämääränä on kuvata keskeisiä kohtia saavutettavuuteen vaikuttavasta lainsäädännöstä, saavutettavuuden osa-alueista sekä nostaa esille erilaisia erityisryhmiä ja heidän erityistarpeitaan verkkosivujen ja digitaalisten palveluiden käyttäjinä. Erityisryhmillä opinnäytetyössä tarkoitetaan käyttäjiä, joille verkkopalvelujen hyvä saavutettavuus on palvelun käytön kannalta välttämätöntä.

## 2 KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELYÄ

Saavutettavuuteen liittyy paljon erilaista käsitteistöä, lyhenteitä ja ilmaisuja. Tähän lukuun on kootuna aiheen ymmärtämisen kannalta niistä keskeisimmät. Verkkopalveluja koskevassa tekstissä käytetään runsaasti lyhenteitä englanninkielisistä sanoista, kuten vaikka DFA- lyhennettä, joka tulee sanoista Design for all. Sillä tarkoitetaan verkkopalveluiden suunnitteluperiaatetta, jossa lähtökohtana toimii mahdollisimman kattava saavutettavuus (5).

### 2.1 Saavutettavuus

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102 (4) määrittää saavutettavuuden seuraavasti:

*- - saavutettavuudella olisi ymmärrettävä tarkoitettavan periaatteita ja tekniikoita, joita on noudatettava verkkosivustojen ja mobiilisovellusten suunnittelussa, kehittämisessä, ylläpidossa ja päivittämisessä, jotta ne olisivat paremmin käyttäjien, erityisesti vammaisten henkilöiden, saavutettavissa.*

Tässä opinnäytetyössä käsitettä saavutettavuus käytetäänkin direktiivin määritelmän mukaisesti kuvaamaan digitaalista saavutettavuutta eli verkkosivujen ja mobiilisovellusten käytettävyyttä, siten että kuka tahansa voi käyttää ja ymmärtää niitä. Koska saavutettavuus on laajasti ymmärrettävä käsite ja sisältää eri osa-alueita, on sitä tässä opinnäytetyössä käsitelty tarkemmin luvussa 4.

### 2.2 Esteettömyys

Termi esteettömyys liittyy fyysisiin ominaisuuksiin rakennetussa ympäristössä, laitteissa ja välineissä. Esteettömyyttä on, kun esimerkiksi liikuntarajoitteiset henkilöt pääsevät liikkumaan esteettä. (6; 7, s. 11.) Esteettömyydellä on samanlaisia periaatteita saavutettavuuden kanssa, koska saavutettavuus on käytännössä digitaalista esteettömyyttä.

Suomessa esteettömyydestä on kirjoittanut paljon Erkki Kemppainen. Hän kuvaa esteettömyyttä niin yhteiskunnan toimintaa parantavana toimintavajauksen omaavien henkilöiden osallistumisen mahdollistajana, lakisääteisenä velvollisuutena sekä eettisesti perusteltuna ihmisarvon ja tasa-arvon

parantamisen välineenä. Kempainen tuo myös esiin esteettömyysajattelun käyttämisen teknologiassa rakennetun ympäristön lisäksi. Digitaalisuutta ja teknologiaa koskevassa keskustelussa käsitteitä esteettömyys, saavutettavuus ja käytettävyys käytetään itseasiassa paljon ilmaisemaan täysin samoja asioita. (8.)

### **2.3 Apuväline**

Apuväline on laite, jota käytetään edistämään tai ylläpitämään vamman tai sairauden vuoksi heikentynyttä toimintakykyä. Apuvälineet mahdollistavat osallistumisen ja suoriutumisen elämän eri osa-alueilla. Apuvälineille onkin paljon erilaisia käyttötarkoituksia. Niitä käytetään esimerkiksi lääkinnälliseen kuntoutukseen, päivittäisiin toimiin ja vapaa-ajan vieton tarkoituksiin. (9.)

Pyörätuoli ja kävelysauvat ovat esimerkiksi liikkumisen apuvälineitä. Digitaalisten palvelujen käyttöön on yhtä lailla saatavilla erilaisia apuvälineitä, kuten pistekirjoitusnäyttö näkövammaiselle tietokoneen käyttöön. Digitaalisten palvelujen käyttöön tarkoitettuja apuvälineitä kutsutaan avustaviksi tekniikoiksi.

### **2.4 Avustavat tekniikat**

Avustavilla tekniikoilla tai avustavilla teknologioilla tarkoitetaan esimerkiksi digitaalisia apuvälineitä ja ohjelmia, joiden avulla monet vammaiset ja toimintarajoitteiset voivat käyttää tietokonetta ja verkkosivuja. Tekniikat voivat olla tietokoneohjelmia, selainten ominaisuuksia tai fyysisiä apuvälineitä. Selaimen ominaisuus on esimerkiksi erityisesti näkövammaisia avustava teknologia, joka muuttaa verkkosivuston sisällön visuaalisia elementtejä paremmin taustasta erottuviksi. Fyysisiä avustavia tekniikoita ovat esimerkiksi apuvälineet, kuten hiiren tai näppäimistön korvaavat ohjainlaitteet ja painikkeet sekä optiset apuvälineet, jotka suurentavat näytön sisältöä. (7, s. 12; 10, s. 66.)

### **2.5 Selkokieli**

Selkokieli on kehitetty kielimuoto ihmisille, joille yleiskieli on liian vaikeaa (10). Selkokieli määritellään suomen kielen muodoksi, jonka sisältö, sanasto sekä rakenne ovat mukautettu yleiskieltä luettavammaksi ja ymmärrettävämmäksi. Selkokieli on suunnattu ihmisille, joilla on vaikeuksia lukea tai ymmärtää yleiskieltä. (10, s. 93.)

## 2.6 HTML-merkintäkieli

HTML on lyhenne sanoista Hypertext Markup Language. Se on merkintäkieli, jolla kuvataan verkkosivun sisällön rakenne. Kun HTML-tiedosto avataan verkkoselaimella, tiedosto näkyy verkkosivuna. HTML koostuu elementeistä, jotka merkitään aloitus- ja lopetustageilla. Yleisimpiä elementtejä ovat otsikot, tekstit, listat, kuvat, taulukot, tekstin muotoilu sekä viivat. Elementtien ominaisuuksia kutsutaan attribuuteiksi. Kun esimerkiksi kuva lisätään verkkosivuille, käytetään img-elementtiä. Kuvaelementillä on kolme eri ominaisuutta eli attribuuttia. Ne ovat osoite, kuvan vaihtoehtoinen teksti ja kuvan otsikko (kuva 1). (11.)

```

```

*KUVA 1 Kuvan lisääminen HTML-merkintäkielellä (11).*

HTML-merkintäkieli on tarkkaan standardisoitu. Saavutettavuuden kannalta on tärkeää, että verkkosivuilla käytetty HTML-kieli on standardinmukaista ja virheetöntä. Silloin verkkosivujen sisältö näkyy oikein erilaisilla selaimilla ja laitteilla sekä toimii myös avustavilla tekniikoilla. (5.)

## 2.7 Vaihtoehtoinen teksti

Vaihtoehtoisella tekstillä tai vaihtoehtoisella kuvauksella tarkoitetaan verkkosisältöjen kuville annettavaa tekstivastinetta. Tekstivastineen tarkoitus on antaa tieto kuvan sisällöstä ja tarkoituksesta niille, jotka eivät kykene näkemään kuvaa. Vaihtoehtoisesta tekstistä voidaan käyttää myös termiä alt-teksti tai alternative text. Vaihtoehtoinen kuvaus näkyy verkkosivun HTML-koodissa ja esimerkiksi näkövammaisten ruudunlukuohjelmat voivat lukea sen. (5.) Esimerkiksi kuvan 1 vaihtoehtoiseksi tekstiksi eli alt-tekstiksi on kirjoitettu HTML-merkintäkielellä "Kuva tietokoneesta".

## 2.8 WCAG-saavutettavuusohjeet

WCAG:llä tarkoitetaan verkkosisällön saavutettavuusohjeita. Lyhenne WCAG tulee sanoista Web Content Accessibility Guidelines. WCAG-ohjeistus sisältää verkkosaavutettavuuden periaatteet, ohjeet sisällöntuottajille, onnistumiskriteeristön sekä kokoelman riittäviä ja neuvoa antavia tekniikoita jokaiselle ohjeelle ja onnistumiskriteerille. WCAG:n onnistumiskriteerit ovat testattavissa

oleva kriteeristö, jolla saavutettavuutta voidaan arvioida. WCAG-versioita on jo useita. Tällä hetkellä uusin WCAG-versio on WCAG 2.1, mutta WCAG 3.0 -ohjeisto on jo tekeillä ja siitä on julkaistu jo ensimmäinen luonnosversio kommentoitavaksi (12). On suositeltavaa käyttää viimeisintä versiota määrittäessä tai päivittäessä verkkosisällön saavutettavuusvaatimuksia. (13.)

## **2.9 W3C-yhteisö**

W3C on lyhenne kansainvälisestä avoimia standardeja kehittävästä yhteisöstä World Wide Web Consortium. W3C kehittää ja ylläpitää saavutettavuuteen liittyviä ohjeistuksia, kuten WCAG-ohjeistusta verkkosivujen saavutettavuuskriteereistä ja WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications Suite) -standardia, joiden avulla voidaan täydentää verkkopalvelujen toiminnallisuuksien saavutettavuutta etenkin ruudunlukuohjelmien käyttäjille tai henkilöille, jotka eivät voi käyttää hiirtä. (12.)

### 3 SAAVUTETTAVUUS LAINSÄÄDÄNNÖN NÄKÖKULMASTA

Palvelujen digitalisoitumisen edetessä on sitä koskeva säädäntö lisääntynyt. Säädännön tarkoituksena on turvata käyttäjien oikeuksien toteutuminen, kuluttajansuoja, tietosuoja ja oikeusturva. (3.) Saavutettavuuslainsäädäntö pohjaa oikeudenmukaisuuteen ja yhdenvertaisuuteen. Palveluiden tai toimintojen saavutettavuuteen velvoittavia tai ohjaavia lakeja ja säädöksiä on useita (taulukko 1). Suomen saavutettavuuslainsäädännön taustalla vaikuttavat YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista (27/2016) sekä Euroopan unionin direktiivit.

Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat säätäneet saavutettavuudesta esimerkiksi tieto- ja viestintätekniikan saavutettavuutta koskevissa asetuksissa (EU) N:o 1303/2013 ja (EU) N:o 1304/2013. Tässä opinnäytetyössä keskitytään erityisesti direktiiviin (EU) 2016/2102, verkkosivujen ja mobiililisövellysten saavutettavuudesta, joka huomio myös asian erityispiirteet. Suomessa laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (15.3.2019/306) on tätä direktiiviä täytäntöönpaneva laki (14).

TAULUKKO 1 Saavutettavuutta koskevat lait

Laki	Saavutettavuus
Perustuslaki (731/1999)	Laki edistää oikeudenmukaisuutta yhteiskunnassa. Yhdenvertaisuus on perusoikeus.
Yhdenvertaisuuslaki (1325/2014)	Lain edistää yhdenvertaisuutta ja velvoittaa viranomaisia edistämään sitä.
Hallintolaki (434/2003)	Laki edistää oikeusturvaa hallintoasioissa sekä hallinnon palvelujen laatua.
Kielilaki (423/2003)	Laki turvaa jokaisen oikeutta käyttää omaa kieltään tuomioistuimessa ja muissa viranomaisessa.
Viittomakielilaki (359/2015)	Laki edistää viittomakieltä käyttävän kielellisten oikeuksien toteutumista.
Laki sähköisen viestinnän palveluista (917/2014)	Laki edistää sähköisen viestinnän palvelujen tarjontaa. Pykälässä 211 (30.12.2020/1207) säädetään ohjelmiston saattamisesta näkö- ja kuulorajoitteisten saataville.
Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa (13/2003)	Lain tarkoituksena on lisätä asioinnin sujuvuutta ja joutuisuutta edistämällä sähköisten tiedonsiirtomenetelmien käyttöä.
Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1397/2016)	Lailta täytäntöön pannaan Euroopan parlamentin ja neuvoston hankintadirektiivi sekä käyttöoikeussopimusdirektiivi. Laki velvoittaa saavutettavuuden huomioimiseen hankintoja tehdessä.
Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1398/2016)	Laki tulee ottaa huomioon, kun tehdään vesi- ja energiahuollon sekä liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankintoja. Laki velvoittaa saavutettavuuden huomioimiseen hankintoja tehdessä.
Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019)	Lain tarkoituksena on edistää digitaalisten palvelujen saatavuutta, laatua, tietoturvaa sekä sisällön saavutettavuutta.



### 3.1 YK:n yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista

YK:n yleissopimuksen vammaisten henkilöiden oikeuksista (27/2016) tarkoituksena on edistää, suojella ja taata kaikille vammaisille henkilöille yhdenvertaisesti ihmisoikeudet ja perusvapaudet sekä edistää vammaisten henkilöiden synnynnäisen arvon kunnioittamista. Saavutettavuuden kannalta olennaisia yleisiä periaatteita sopimuksessa ovat esteettömyys ja saavutettavuus, syrjimättömyys sekä täysimääräinen ja tehokas osallistuminen ja osallisuus yhteiskuntaan (27/2016, artikla 3). Sopimus velvoittaa toteuttamaan tai edistämään palvelujen tutkimusta ja kehittämistä vammaisten henkilöiden erityistarpeiden täyttämiseksi.

### 3.2 EU:n saavutettavuusdirektiivi

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102 on säädös julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Direktiivistä käytetään nimitystä saavutettavuusdirektiivi. Direktiivi pyrkii varmistamaan julkisen sektorin verkkosivustojen ja mobiilisovellusten parantamisen saavutettavuusvaatimusten perusteella. Toteutuessaan saavutettavuusdirektiivi vahvistaa sisämarkkinoita, kun suunnittelun ja kehittämisen esteet vähenevät ja toisaalta tuotteiden ja palveluiden kustannukset pienenevät. (4.)

Saavutettavuusdirektiivissä kuvataan saavutettavuuden neljä periaatetta, jotka ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Nämä periaatteet voidaan ilmaista onnistumiskriteereinä, joiden avulla voidaan tarkastella verkkosivustojen ja mobiilisovellusten periaatteiden mukaisuutta. Artiklassa 4 säädetään, että jäsenvaltioiden on varmistettava julkisen sektorin elimen tekävän tarvittavat toimenpiteet, jotta nämä neljä saavutettavuuden periaatetta toteutuvat. (4.)

Direktiivi velvoittaa julkisen sektorin elimiä soveltamaan siinä säädettyjä saavutettavuusvaatimuksia siinä määrin, kun ne eivät aiheuta kohtuutonta rasitetta. Julkisen sektorin on siis tehtävä sisällöt kokonaan saavutettaviksi tai kohtuuden rajoissa mahdollisimman saavutettavaksi, jos se on perusteltua. Kohtuuttoman rasitteen perusteita ovat liiallinen organisatorinen tai taloudellinen rasite. (4.)

Saavutettavuusdirektiivissä vahvistetaan verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuusvaatimukset. Eurooppalaisen standardin EN 301 549 V1.1.2 (2015-04) lausekkeet 9, 10 ja 11 mää-

rittävät saavutettavuutta koskevia toiminnallisia tieto- ja viestintäteknikan vaatimuksia, joihin direktiivissä säädettyjen saavutettavuusvaatimusten mukaisuutta koskevan oletaman olisi perustuttava. (4.)

Muita saavutettavuusdirektiivin olennaisia pääkohtia ovat artiklan 7 säädökset saavutettavuusselosteesta ja palautemekanismista. Saavutettavuusseloste on julkisen sektorin elimen antama seloste, jossa kuvataan verkkosivujen ja mobiilisovellusten direktiivin mukaisuutta. Palautemekanismissa tarkoitetaan mekanismeja, jolla kuka tahansa voi ilmoittaa asianomaisella julkisen sektorin elimelle sen verkkosivuston tai mobiilisovelluksen saavutettavuuspuutteista ja pyytää pois jätettyä tietoa. (4.)

### **3.2.1 Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta**

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (15.3.2019/306) on saavutettavuusdirektiivin kansallisesti täytäntöön paneva laki. Digitaalisilla palveluilla laissa tarkoitetaan verkkosivustoja tai mobiilisovelluksia sekä niihin liittyviä toiminnallisuuksia. Lain tarkoituksena on parantaa jokaisen yhdenvertaisia mahdollisuuksia käyttää digitaalisia palveluja. Laki edistää digitaalisten palvelujen saavutettavuutta, laatua, tietoturvaa ja sisällön saavutettavuutta. (14, 1–2 §.)

Lain soveltamisalaan kuuluvat valtion viranomaiset ja liikelaitokset, kunnalliset viranomaiset, osa eduskunnan virastoista, julkisoikeudellisia yhdistyksiä, itsenäisiä julkisoikeudellisia laitoksia sekä lakisääteisiä tehtäviä hoitavia yhtiöitä. Lain vaatimukset koskevat lisäksi, joitain laissa mainittuja tahoja niiden ylläpitämien palvelujen tai tehtävien perusteella. (7, s. 18.)

Laki on tullut voimaan huhtikuun alussa vuonna 2019. Laki sisältää tietyt siirtymäsäännökset, jotka perustuvat digitaalisen palvelun julkaisuajankohtaan. Siirtymäajat koskien verkkosivuja ovat jo menneet umpeen eli uusien 23.9.2018 jälkeen julkaistujen verkkosivujen sekä vanhojen sitä ennen julkaistujen verkkosivujen tulisi jo täyttää saavutettavuuden vaatimukset. Mobiilisovelluksia koskien lakia sovelletaan 23.6.2021 lukien. (14, 16–17 §.)

### **3.2.2 Saavutettavuusvaatimukset**

Luku kolme laissa digitaalisten palvelujen tarjoamisesta käsittää lainsäädännön digitaalisten palvelujen saavutettavuudesta. Palveluntarjoajien on varmistettava digitaalisten palvelujen sisältöjen saavutettavuus EU:n määrittämien saavutettavuusvaatimusten mukaisesti. Saavutettavuusvaatimuksista voi poiketa, mikäli se ennakkoon tehdyn saavutettavuusarvioinnin perusteella osoittautuu kohtuuttomaksi rasitteeksi. Saavutettavuusarvioinnissa on huomioitava erityisesti vammaisten tarpeet käyttää kyseistä palvelua sekä palveluntarjoajan taloudellinen asema, toiminnan luonne ja laajuus. (14, 7–8 §.)

Saavutettavuusvaatimusten valvontaa toteuttava valvontaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Sen tehtäviä ovat yleinen ohjeistus sekä neuvonta, ohjeiden valmistelu, saavutettavuusvaatimusten noudattamisen valvominen ja tarkastaminen, sidosryhmien kuuleminen sekä raportointi. (14, 12 §.)

### **3.2.3 Saavutettavuusseloste ja saavutettavuuspalaute**

Laissa digitaalisten palvelujen tarjoamisesta säädetään lisäksi saavutettavuusselosteesta ja saavutettavuuspalauteesta. Palveluntarjoajan tulee ylläpitää digitaalisista palveluista helposti saatavilla olevaa saavutettavuusselostetta. Selosteesta selviää perusteluineen poikkeamat saavutettavuusvaatimusten mukaisuudesta ja ohjeet vaihtoehtoiseen tapaan saada käyttäjälle saavuttamattomassa muodossa oleva palvelu. Lisäksi saavutettavuusselosteen tulee sisältää palveluntarjoajan sähköinen yhteystieto saavutettavuuspalautteita varten sekä linkki valvontaviranomaisen verkkosivulle, jossa käyttäjä voi tehdä saavutettavuuskantelun tai -selvityspyynnön. (14, 9 §.)

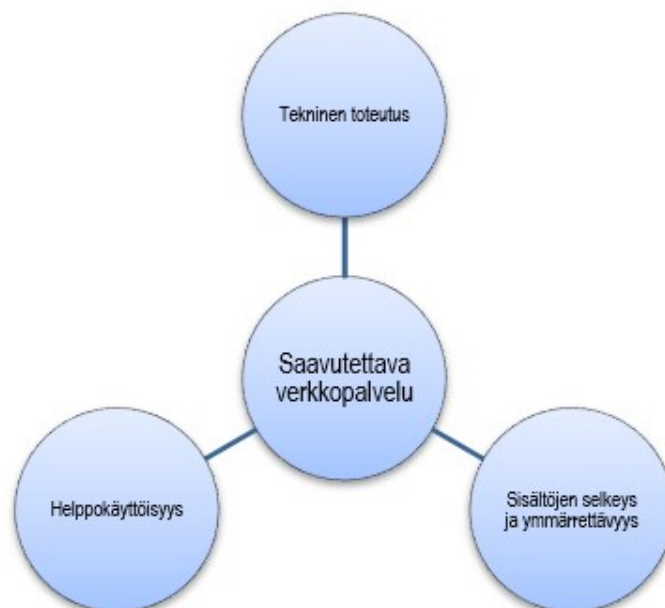
Saavutettavuuspalautea voi lähettää saavutettavuusselosteessa olevan sähköisen yhteystiedon kautta digitaalisessa palvelussa havaituista saavutettavuusvaatimusten poikkeamista. Jokaisella on oikeus lähettää palautetta. Jos digitaalisen palvelun käyttäjä tarvitsee etujensa, oikeuksiensa tai velvollisuuksiensa selvittämiseksi sisältöä, joka palvelussa on saavuttamattomassa muodossa, on käyttäjällä oikeus saada nämä sisällöt perustellusta syystä käyttäjän kannalta saavutettavassa muodossa. (14, 10 §.)

## 4 SAAVUTETTAVUUS

Saavutettavuutta voidaan tarkastella eri näkökulmista, jotka sisältävät osittain päällekkäisyyttä. Laajasti ymmärrettynä termi saavutettavuus käsittää kaikkien erilaisten sisältöjen ja välineiden rakentamisen ja välittämisen erilaisille ihmisryhmille sopivaksi (15, s. 287). Tässä opinnäytetyössä saavutettavuutta käsitellään pääasiassa digitaalisen saavutettavuuden näkökulmasta saavutettavuusdirektiivin ((EU) 2016/2102) saavutettavuuden neljän periaatteen kautta. Saavutettavuutta voidaan tarkastella myös saavutettavuuspilareiden avulla tai voidaan puhua kognitiivisesta saavutettavuudesta. Saavutettavuuspilareita ovat tekninen saavutettavuus, sisältöjen ymmärrettävyys ja palvelun helppokäyttöisyys (6, s. 65). Kognitiivisesti saavutettavalla sisällöllä tarkoitetaan verkkopalveluiden sisältöä, jossa käyttäjän mahdollisuudet toimia sivuilla ja ymmärtää sisältöjä on otettu kokonaisvaltaisesti huomioon (10, s. 68).

### 4.1 Saavutettavuus pilarit

Kuvassa 2 on esitetty kolme saavutettavan verkkopalvelun suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa saavutettavuuden osa-aluetta. Ne ovat tekninen toteutus, helppokäyttöisyys ja sisältöjen selkeys ja ymmärrettävyys. (16.)

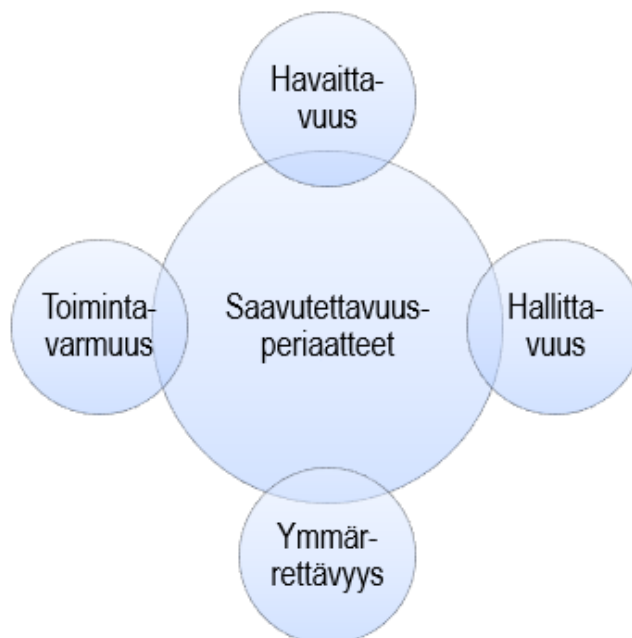


KUVA 2 Saavutettavuus pilarit ovat tekninen toteutus, helppokäyttöisyys ja ymmärrettävyys.

Tekninen saavutettavuus toteutuu, kun HTML-standardia ja WCAG-ohjeistusta noudatetaan ja verkkopalvelun lähdekoodi on virheetöntä ja loogista. Helppokäyttöisyydellä tarkoitetaan helppoa palvelun käyttöä eli palvelu on helppo hahmottaa ja navigaation on selkeää. Verkkopalvelun sisältöjen ymmärrettävyydellä tarkoitetaan ymmärrettävän kielen käyttöä. Ymmärrettävyyttä parantavat helppolukuisuus, jäsentely, kuvaavat väliotsikot ja linkkitekstit sekä monikanavaisuus. Monikanavaisuus tarkoittaa sisältöjen tarjoamista tekstin lisäksi videoina, kuvina ja äänenä. (16.)

## 4.2 Verkkopalveluiden saavutettavuusperiaatteet

Saavutettavuuslainsäädännössä saavutettavuutta kuvataan saavutettavuusperiaatteiden avulla. Saavutettavuusdirektiivissä ((EU) 2016/2102) esitetään neljä saavutettavuuden periaatetta (kuva 3), jotka ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys sekä toimintavarmuus. Nämä saavutettavuusperiaatteet tulevat käytännössä suoraan kansainvälisestä WCAG-ohjeistosta (Web Content Accessibility Guidelines), jota lainsäädäntö velvoittaa noudattamaan. Tässä luvussa on ensin kerrottu WCAG-ohjeiston rakenteesta ja onnistumiskriteereistä ja sen jälkeen esitelty jokainen neljästä saavutettavuusperiaatteista erikseen.



*KUVA 3 Saavutettavuusperiaatteet ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus.*

#### 4.2.1 Saavutettavuuden onnistumiskriteerit WCAG-ohjeistuksessa

WCAG-ohjeistus on rakenteeltaan monitasoinen. Saavutettavuuden onnistumiskriteerit on jaoteltu siinä neljän pääperiaatteen alle. Pääperiaatteet ovat saavutettavuusperiaatteet havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus (kuva 3). Pääperiaatteiden alla on ensin yleisluontoiset ohjeet ja sen jälkeen yksityiskohtaisemmat kriteerit. Onnistumiskriteerit ilmaistaan kolmella eri tavoitetasolla: A-taso, AA-taso ja AAA-taso. Tasoista A-taso on matalin eli perustaso, joka parantaa saavutettavuutta osalle käyttäjistä. AA-taso on keskitaso, joka parantaa saavutettavuutta laajalle joukolle käyttäjiä. AAA-taso on korkein taso, jonka kriteerit parantavat saavutettavuutta vielä useammalle. Jokaiselle tavoitetasolle on ohjeistossa asetettu omat vaatimukset. (13; 17.)

Saavutettavuusvaatimukset sisältävä EU:n virallisessa lehdessä julkaistu standardi EN 301 549 V2.1.2. (2018–08) ”Tieto- ja viestintätekniiikan tuotteiden ja palvelujen saavutettavuusvaatimukset” määrittää vaadittavaksi tavoitetasoksi AA-tason. AA-tason kriteerejä on WCAG 2.1:ssä 49 kappaletta. AA-tason vaatimukset täyttävät verkkopalvelut ovat pääosin saavutettavassa muodossa, mutta eivät takaa kaikille käyttäjille kaikilta osin pääsyä verkkosivustoihin tai mobiilisovellusten sisältöihin. Esimerkiksi vaatimus viittomakielen tulkaukseen kaikelle mediassa toistettavissa olevalla sisällöllä kuuluu AAA-tason vaatimukseen, joten siihen ei saavutettavuusvaatimuksissa veloiteta. (7, s. 23-24; 3, s. 126-127.)

#### 4.2.2 Havaittavuus

Saavutettavuusdirektiivissä ((EU) 2016/2102) määritetään, että havaittavuus tarkoittaa, että tiedot ja käyttöliittymän osat tulee olla esitettyinä tavoilla, jotka voi havaita. Hyvin vaatimukset täyttävä havaittava sisältö on rakenteeltaan, esitystavaltaan sekä järjestykseltään loogista ja siinä on käytössä vaihtoehtoisia esitystapoja äänelle, videoille ja kuville (7, s. 26-27).

Havaittava sisältö on mahdollista muuttaa eri muotoihin, kuten isokokoiseksi tekstiksi, puheeksi tai symboleiksi. Riittävät värierot tekstin ja taustan välillä sekä käyttäjän mahdollisuus muuttaa käytettyjä väriyhdistelmiä havaittavuuden parantamiseksi sisältyvät havaittavuuteen. (3, s. 123.) WCAG 2.1.:ssä AA-tason täyttävässä verkkosivustossa tulee esimerkiksi kyetä muuttamaan tekstin kokoa 200 prosenttiin asti ilman sisällön toiminnallisuuden muuttamista (18).

### 4.2.3 Hallittavuus

Saavutettavuusdirektiivissä ((EU) 2016/2102) määritetään, että hallittavuus tarkoittaa, että käyttöliittymän osien ja navigoinnin on oltava hallittavia. Hallittavassa käyttöliittymässä käyttöliittymän ominaisuudet eivät saa häiritä tai estää sen käyttöä. Esimerkiksi selainistuntojen aikarajojen on oltava riittävän pitkiä, jotta apuvälineitä käyttävien on mahdollista käydä läpi palvelujen sisältö ja ohjeet. (7, s. 28-29.)

Hallittava sisältö on sellaista, jonka pystyy saavuttamaan pelkällä näppäimistöllä. Hallittavassa sisällössä otsikointi on selkeää ja kuvaavaa ja elementtien siirtymäjärjestys on looginen. Navigaattiorakenne, josta käyttäjä voi määrittää sijaintinsa palvelussa, on myös hallittavuutta. (3.) WCAG 2.1.:ssä AA-tason täyttävässä verkkosivustossa tulee esimerkiksi olla käyttötila, jossa voi näppäimistöllä käytettäessä nähdä kohdistuksen ilmaisimen (18, s. 125).

### 4.2.4 Ymmärrettävyys

Saavutettavuusdirektiivissä ((EU) 2016/2102) määritetään, että ymmärrettävyys tarkoittaa, että tietojen ja käyttöliittymän toiminnan on oltava käsitettäviä. Ymmärrettävyyden vaatimukset liittyvät esimerkiksi sisältöjen eri elementtien toimintaan, ulkoasun yhdenmukaisuuteen ja virheilmoituksiin (7, s. 30). Teknisesti digitaalisen palvelun sisällön tekstiosien tai muun sisällön luonnollisen kielen on oltava selvitettävissä ohjelmiston toiminnallisuuksien avulla ja sisältöä pitäisi pystyä käsitellä käyttäjien ohjelmistoilla ja apuohjelmistoilla.

Kielellisten oikeuksien toteuttaminen liittyy ymmärrettävyyteen. Kielellinen ymmärrettävyys tarkoittaa selkeän ja hyvän yleiskielen käyttöä ja tietyissä tapauksissa, kuten perusoikeuksien toteutumiseen liittyvissä digitaalisissa palveluissa, selkokielen käyttöä. (3, s. 124.) WCAG 2.1.:ssä AA-tason täyttävässä verkkosivustossa esimerkiksi komponentit, joilla on sama toiminnallisuus, tulee merkitä johdonmukaisesti (18).

### 4.2.5 Toimintavarmuus

Saavutettavuusdirektiivissä ((EU) 2016/2102) määritetään, että toimintavarmuus tarkoittaa, että sisällön on oltava riittävän toimintavarma, jotta hyvin erilaiset asiakasovellukset, mukaan lukien

avustavat teknologiat, voivat tulkita sitä luotettavasti. Digitaalisen sisällön tulee olla jäsentelyltään verkkosivustojen teknisiä rakennevaatimuksia noudattava. Toimintavarmuuteen vaikuttavat olennaisesti virheettömän HTML-koodin käyttö, ohjelmallisesti luettavien attribuuttien oikeanlainen käyttö sekä pääotsikoiden, väliotsikoiden ja varsinaisen tekstisisällön toisistaan erottaminen rakennemerkein. (7, s. 31; 3, s. 125.)

### **4.3 Kognitiivinen saavutettavuus**

Verkkopalveluissa teknistä ja sisällöllistä saavutettavuutta ei ole aina helppoa erottaa toisistaan. Kognitiivisella saavutettavuudella tarkoitetaan kokonaisvaltaista sivustojen toimivuuden ja ymmärrettävyyden huomioonottamista. Kognitiivisesti saavutettava sisältö koostuu rakenteista, kielivalikoimasta sekä ymmärrettävästä kielestä. (10, s. 68-69.)

#### **4.3.1 Saavutettavat rakenteet**

Kognitiivisesti saavutettavan sivuston rakenteet ovat sellaisia, joissa sivuston ulkoasu on muokattu siten, että sen käyttäjä tunnistaa helposti erilaiset elementit ja vaihtoehdot sekä pystyy ennakoimaan niitä. Kun otsikot, leipätekstit, linkit ja alavetovalikot ovat selkeästi erotettavissa, on käyttäjän helpompi ymmärtää sisältöä ja toimia sivustolla. Sivustolla olevaan informaation määrään on myös kiinnitettävä huomiota, koska liika kontekstiin liittymätön informaatio voi hämmäntää tai harhauttaa käyttäjää. (10, s. 68-69.)

#### **4.3.2 Kielellinen saavutettavuus**

Kielellinen saavutettavuus tarkoittaa palvelujen käyttäjän tietoisuutta palveluista, eli henkilö saa palvelua tavalla, jonka ymmärtää, ja tulee itse palvelun käyttäjänä ymmärretyksi. Laaja kielivalikoima lisää sivuston saavutettavuutta. Arvioitaessa kielellistä saavutettavuutta onkin tarkasteltava, onko keskeisistä sisällöistä saatavilla kieliversioita. Kielivalikoima tarkoittaa sitä, millä kielellä palvelua tarjotaan. Kun käyttäjä hallitsee sivustolla käytettyä kieltä, on sivusto kielellisesti saavutettava. Suomalaisilla verkkosivuilla kielivalikoimaan kuuluu tyypillisesti suomi ja englanti. Usein myös ruotsi kuuluu kielivalikoimaan, ja esimerkiksi viranomaisten sivustoilla oleva tieto on yleensä kummallakin kotimaisella kielellä. Kelan sivut ovat esimerkki sivustosta, jossa on runsas kielivalikoima:



14 eri kieltä. Eri kieliversiot eivät ole kuitenkaan aina keskenään yhteneviä tai yhtä laajoja. Vakiintunut käytäntö kielivalikoimien tunnistamiseen on alavetovalikko, jossa kielen nimi on kohdekielillä. Koska eri kielet eivät noudata tietyn maan rajoja, maan lipun käyttö kielen tunnuksena ei ole suositeltavaa. (10, s. 68-69; 19.)

### **4.3.3 Ymmärrettävä kieli**

Digitalisaation myötä palveluja sähköistetään ja siirretään verkkoon. Verkkosisältöjen, kuten erilaisten sovellusten ja sivustojen, selkeä, hyvä ja ymmärrettävä kieli, joka ottaa huomioon erilaiset käyttäjät ja heidän tiedontarpeensa, on kognitiivisen saavutettavuuden ydinasioita. Selkeä yleiskieli palvelee kaikkia käyttäjiä ja lisää yhdenvertaisuutta. Digitaalisilla palveluilla on paljon käyttäjiä, joilla on kielellisiä ongelmia. Kielellisen syrjäytymisen vaarassa oleville sisällöt on tuotettava selkokielillä. Erityisesti maahanmuuttajat, ikäihmiset, kehitysvammaiset ja ruudunlukuohjelmia käyttävät saavat siitä helpotusta käyttöön. (6; 10.)

### **4.3.4 Selkokielen käyttö**

Yleiskieltä helpompi kieli on selkokieli, jota tarvitsee arvion mukaan Suomessa yli puoli miljoona ihmistä. Selkokieltä tarvitsevat ihmiset voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat henkilöt, joilla on pysyviä ja synnynnäisiä neurobiologisia syitä selkokielen tarpeelle. Tällaisia syitä voivat olla kehitysvamma, autismikirjo, puhevammaisuus, kielellinen erityisvaikeus, ADHD ja lukivaikeus. Toiseen ryhmään kuuluvat henkilöt, joilla on vamman tai sairauden vuoksi syntynyt tarve selkokielelle. Elinaikana syntyviä kielellisiä vaikeuksia aiheuttavat esimerkiksi etenevät muistisairaudet, afasia ja mielenterveyskuntoutujan tai pitkäaikaissairaana pitkään kestänyt lääkitys. Kolmanteen ryhmään kuuluvat väliaikaisesti selkokieltä tarvitsevat henkilöt. (10, s. 97-101.)

Selkokiellisen tekstin periaatteisiin vaikuttaa tekstin helppolukuisuus. Helppolukuisen tekstin kriteereitä ovat tekstin sanastollinen suppeus, lauserakenteiden yksinkertaisuus, lauseiden lyhyys, kapaleiden lyhyys, tekstin lyhyys sekä tekstin visuaalinen muotoilu siten, että se helpottaa kirjainten ja niistä muodostuvien kokonaisuuksien hahmottamista. (10, s. 87.)

Suomen saavutettavuuslainsäädäntö ei velvoita yksiselitteisesti käyttämään selkokieltä. Selkokielen käyttöä digipalveluissa olisi kuitenkin tärkeää lisätä, koska selkokieltä tarvitsevat ovat usein juuri palveluiden vakiokäyttäjiä. Selkokieli parantaa palvelua, vähentää reklamaatioita ja lisää käyttäjien tyytyväisyyttä.

Kehitysvammaliiton Selkokeskuksen digiteesien (20) mukaan verkkosivun tulisi olla selkokielineen, jos palvelu on kaikkien kansalaisten yleispalvelu, palvelu on tarkoitettu erityisryhmille, joilla on kielellisiä vaikeuksia, tai palvelu on saatavissa vain digitaalisessa muodossa. Selkokielistä osiota tulee päivittää samalla kuin yleiskielistä osiota. Selkokeskuksessa voi tarkistuttaa sisällön selkokielisyyden ja hakea sille selkotunnuksen, jolla selkokielisyyys voidaan todentaa. Selkokeskuksen sivustolta löytyy myös selkokielen mittari, jonka avulla voidaan arvioida, onko jokin teksti selkokieltä vai ei. (10, s. 69.)

## 5 ERITYISRYHMÄT DIGITAALISTEN PALVELUJEN KÄYTTÄJINÄ

Digipalveluita osaavat nykypäivänä käyttää hyvinkin erilaiset ja eri-ikäiset henkilöt. Iän tuomat ongelmat, kuten dementia ja ikänäkö voivat tuoda haastetta verkkopalvelujen käyttöön. Vanhukset, kehitysvammaiset, heikkonäköiset tai sokeat, heikkokuuloiset tai kuurot, puhehäiriöiset, motorisista häiriöistä, kuten lihasheikkoudesta tai vapinasta kärsivät sekä psykokognitiivisista häiriöistä, kuten luki- ja oppimisvaikeuksista, keskittymisvaikeuksista, muistihäiriöistä tai mielenterveysongelmista kärsivät voidaan luokitella erityisryhmiksi digitaalisten palvelujen käyttäjinä (3, s. 108). Nämä erityisryhmät kuuluvat siihen arviolta yli miljoonan ihmisen joukkoon Suomessa, jotka tarvitsevat saavutettavampia palveluja. Erityisryhmien lisäksi verkkopalvelujen suunnittelussa on huomioon otettava kielivaikeudet, kuten heikko suomen kielen taito, tottumattomuus digitaalisten palvelujen käyttöön sekä tilapäiset tekijät, kuten meluisa ympäristö tai muutokset elämäntilanteessa, kuten kipsissä oleva käsi tai muu vammautuminen. (21.)

Verkkosivujen hyvä saavutettavuus ei pelkästään riitä, jotta sähköisiä palveluita voitaisiin käyttää. Sähköisten palvelujen käyttö edellyttää tarvittavia laitteita ja toimivaa verkkoyhteyttä, käyttäjän kykyä ja osaamista, käyttäjän motivaatiota hyödyntää verkkopalveluja sekä verkkopalvelujen todellista hyötyä käyttäjälle (22).

Vammaisille ja toimintarajoitteisille henkilöille on olemassa runsaasti erilaisia avustavia tekniikoita ja apuvälineitä, joiden avulla he pystyvät käyttämään tietokonetta tai selaamaan verkkosivuja. Avustavat tekniikat voivat olla päätelaitteelle asennettavia ohjelmistoja, kuten ruudunsuurennosohjelmat tai ulkoisia erilaisia laitteita, kuten silmän tai pään liikkeillä ohjattavat kohdistimet. (23.) Avustavien tekniikoiden ja saavutettavien verkkosivujen avulla parannetaan käyttäjien mahdollisuuksia asioida, käyttää palveluita ja hoitaa omia asioita verkossa itsenäisesti. Tällä tavoin varmistuu myös itsensä määräämisoikeuden toteutuminen ja yksityisyyden suoja.

### 5.1 Digisyrjäytyminen

Digisyrjäytymisellä tarkoitetaan, sitä kun henkilö ajautuu yhteiskunnan toimintojen ulkopuolelle, kun henkilöllä ei ole mahdollisuuksia, osaamista tai halua käyttää digitaalisia sovelluksia. Hyvällä verk-

kosivujen saavutettavuudella ja erilaisten avustavien teknologioiden käytöllä voidaan ehkäistä digisyrjäytymistä. Hannele Hyppönen ja Katja Ilmarinen nostavat THL:n suomalaisten hyvinvointia ja eriarvoisuutta koskevassa teoksessa Suomalaisten hyvinvointi (22) esille tärkeän näkökulman siitä, että aina hyvä saavutettavuus ei kuitenkaan riitä. Vaikka henkilöllä olisi laitteet ja pääsy verkossa olevaan tietoon, voi hän digisyrjäytyä ja syyt siihen voivat löytyä esimerkiksi siitä, mitä verkossa tehdään, kuinka usein siellä käydään ja keitä verkkopalvelut hyödyttävät. Verkkopalvelujen on itseasiassa todettu entisestään syventävän eri väestöryhmien eroja esimerkiksi tiedonsaannissa ja osallisuudessa.

Design for all (DFA) on suunnitteluperiaate, jonka lähtökohtana on saavutettavuus (5). Kehitettävässä uusissa palveluissa tai päivitettäessä ohjelmistoja olisi tärkeää noudattaa tätä lähtökohtaa, ettei verkkosivujen tai palvelujen saavutettavuus häviä uudistusten myötä. Helsingin yliopistosta DFA-periaatetta ei ole noudatettu. Helsingin yliopisto päivittää opintotietojärjestelmänsä Weboodin korvaamalla sen uudella Sisu-järjestelmällä. Opintojärjestelmän päivitys käytännössä digisyrjäytti näkövammaisen opiskelijan, joka ei kykene enää itsenäisesti hoitamaan asioitaan, kuten tekemään opintosuunnitelmaansa. (24.) Helsingin yliopisto ei ole ainut oppilaitos, jolla on saavutettavuuspuutteita. Kesswani ja Kumar osoittivat tutkimuksessaan (25) suurimman osan eri maiden oppilaitoksista jättävän hallinnollisista ohjeistuksista huolimatta yli puolet saavutettavuusvaatimuksista toteuttamatta verkkosivuillaan.

## **5.2 Näkövammaisen digitaalisten palvelujen käyttäjänä**

Henkilöt, joiden näkö pystytään korjaamaan silmälaseilla normaaleiksi, ovat näkörajoitteisia. Näkövammaisen on henkilö, joka on sokea tai vaikeasti heikkonäköinen. Suomessa on noin 60 000 näkövammaista. Heikkonäköisten näkökyvyssä on paljon eroja, kuten näkökentän koko, joka voi olla esimerkiksi toisella pillinreiän kokoinen tai toisella verkkomainen. Heikkonäköiset näkevät värejä osittain tai eivät ollenkaan. Myös valoon reagointi vaihtelee, toiset näkevät paremmin valossa toisia liika kirkkaus häikäisee. (6, s. 64.)

Kun verkkosivut ja digitaaliset palvelut on tehty helppokäyttöisiksi ja saavutettaviksi sovittujen standardien mukaisesti, pystyvät näkövammaiset käyttämään niitä ilman näköaistia tasa-arvoisesti. Näkövammaiset käyttävät digitaalisia palveluita ja verkkosivuja tietokoneilla, tableteilla ja kännyköillä.

Verkkopalvelusta saadaan heikkonäköiselle saavutettavampi esimerkiksi käyttämällä suurta kontrastia ja kirjasinkokoa, värin muodon ja tekstin yhdistelmää merkityksen ilmaisemiseen ja skaalautuvaa asettelua, jossa teksti on mahdollista suurentaa. Tiedon esittämisessä pelkkiä ladattavia tiedostoja on syytä välttää eikä ohjeita saisi sijoittaa kauas niitä koskevista toiminnoista. (6, s. 66; 26.)

Näkövammaisille on tarjolla erilaisia avustavia tekniikoita, kuten apuvälineohjelmia, jotka suurentavat näyttöä, muokkaavat värejä tai muuttavat näytön sisällön koneelliseksi puheeksi. Näkövammaista hyödyttäviä apuvälineohjelman ominaisuuksiin ovat myös valikon pyytäminen sivun sisältä linkeistä, otsikoista tai lomakekentistä. Pistenäytön avulla näkövammaiset voivat tulkita näytön elementtejä pistekirjoituksella. Hyvin suunnitellussa ja toteutetussa saavutettavuusperiaatteita noudattavassa palvelussa apuvälineiden käyttö onnistuu perustaidoilla. Haasteena apuvälineiden käyttöön on se riittävätkö käyttäjän omat taidot käyttämiseen, koska niiden laajempi hallitseminen vaatii melko paljon osaamista. (6, s. 65-69.)

### **5.2.1 Värisokeus**

Värisokeus ja poikkeava värinäkö aiheuttavat vaikeuksia eri värien ja niiden sävyjen erottamisessa. Puna-viher- ja viher-punaheikkoudet ovat tavallisimpia värinäön häiriöitä. 8 %:lla miehistä ja 0,5 %:lla naisista on puna-viher- tai viher-punaheikkous. Muut värisokeustyypit ovat harvinaisempia. Värinäön häiriöt voivat vaikeuttaa jokapäiväistä elämää tilanteissa, joissa värien erottelu olisi tarpeen. (27.)

Värisokeat ja poikkeavan värinäön omaavat henkilöt pystyvät käyttämään verkkosivuja, vaikka eivät näekään värejä, kun varmistetaan, ettei sivustolla käytetä pelkästään värejä tiedon esittämiseen ja huolehditaan, että tekstin ja taustan kontrasti on riittävä (28). Tekstin ja taustan välistä kontrastia ovat tutkineet esimerkiksi Hall ja Hanna, jotka osoittivat tutkimuksessaan (29) suuren kontrastisuhteen parantavan tekstin luettavuutta.

Myös muut kuin värisokeat käyttäjät hyötyvät hyvästä kontrastista esimerkiksi kirkkaassa auringonpaisteessa. Kontrastin tarkistamiseen on olemassa erilaisia tarkistustyökaluja sekä simulaattoreita, joilla voidaan havainnoida, onko jonkin tiedon ymmärtäminen riippuvainen väristä. (28.)

## 5.2.2 Ruudunlukuohjelmat ja ruudunsuurennosohjelmat

Ruudunlukuohjelma on ohjelma, joka tulkitsee näytön elementtejä ja kertoo ne koneäänisenä puheena. Ruudunlukuohjelmat mahdollistavat kosketusnäytöllisten laitteiden käytön ilman näköä, koska ne muuttavat laitteiden ohjauseleitä siten, että näyttöä voi tutkia koskettamalla ilman, että toiminnot aktivoituvat. Tietokonetta ruudunlukuohjelman käyttäjät ohjaavat näppäimistöllä. (23; 6, s. 66-67.)

Kun suunnitellaan ruudunlukijoille saavutettavaa sisältöä verkkosivuihin, käytetään vaihtoehtoisia kuvauksia ja videoiden tekstivastineita, johdonmukaista asetelua, HTML:n semantiikkaa ja toteutuksia, joita voi käyttää pelkällä näppäimistöllä. Ruudunlukuohjelmat osaavat kertoa käyttäjälleen, onko valittuna otsikko, linkki tai esimerkiksi kuva, jos HTML-elementit on merkitty oikein. Vältettäviä asioita ovat sekava ryhmittely, rakenteen merkitseminen pelkästään tekstin sijainnilla tai koolla sekä vain hiirellä tai kosketusnäytöllä käytettävät toiminnot. Esimerkiksi, jos otsikot on erotettu leipätekstistä vain suurentamalla kokoa, ei ruudunlukija tunnista, että kyseessä on otsikko. (26; 23.)

IOS-mobiililaitteissa on valmiiksi käyttöön otettavana ruudunlukuohjelmana VoiceOver. Android-järjestelmän laitteissa ruudunlukuohjelma on TalkBack. VoiceOver on käyttöön otettavissa myös MAC-tietokoneissa. Windowsissa käytettäviä ruudunlukuohjelmia ovat ilmainen NVDA sekä maksullinen Jaws. (6.)

Ruudunsuurennosohjelmien toimintamekanismi on nimensä mukaisesti suurentaa ruutua. Ohjelma on käytännössä virtuaalinen suurennuslasi, jolla näyttöä voi tutkia eri suurennoksien avulla. Suurennosohjelmilla pystyy myös vaikuttaa hiirisoittimen muotoon sekä tausta väreihin ja fontteihin. Zoomtext on yksi paljon käytetty ruudunsuurennosohjelma. (6.)

## 5.3 Kuulovammainen digitaalisten palvelujen käyttäjänä

Arvion mukaan Suomessa on noin 740 000 kuulovammaista, joista täysin kuuroja on noin 8000 (30). 70-vuotiaista joka viidennellä ja 80-vuotiaista useammalla kuin joka kolmannella on kuulovika (31). Kuuloliiton määritelmän mukaan kuulovamma tarkoittaa jonkinasteista tai -laatuista kuulonalenemaa, joka voi olla eri asteista huonokuuloisuutta tai täydellistä kuuroutta. Huonokuuloisena pidetään henkilöä, jonka kuulovamma on osittainen. Huonokuuloinen kykenee kommunikoimaan

kuulolaitteen avulla. Kuuroutunut henkilö on kuulonsa menettänyt ja kykenee kommunikoimaan puheella erilaisten tukimenetelmien avulla. Kuuro henkilö sen sijaan kommunikoi pääasiassa viittomakielellä. (32.)

Kuulovammaiselle digipalvelujen käyttäjälle vaikeasti saavutettavia ovat erityisesti erilaiset mediasisällöt, kuten videot ja äänitiedostot. Mediasisällöistä saadaan saavutettavia vaihtoehtoisilla esitystavoilla tai lisäämällä niihin tekstitykset. Tekstitetystä sisällöstä hyötyvät myös normaalisti kuulevat esimerkiksi tilanteissa, joissa äänien käyttö ei ole mahdollista. (30.)

Viittomakielisestä sisällöstä hyötyvät erityisesti täysin kuurot, jotka saavat näin sisällön omalla äidinkielellään. Sisältöjen saavutettavuudessa on kiinnitettävä erityistä huomiota myös virheilmoituksiin, jotka eivät saisi olla ainoastaan äänimerkkejä. Verkkosivuja suunniteltaessa on syytä ottaa huomioon myös kuulovammaisten etäasioinnin mahdollistaminen eli tarjota muita tapoja kuin puhelinpalvelu olla yhteydessä. Chat-palvelut ovat hyvä esimerkki tavasta, jolla voi asioida viestien avulla. (30.)

## 6 SAAVUTETTAVUUSARVIOINTI MÄNTSÄLÄN KUNNAN VERKKOSIVUILLE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnan verkkosivuille. Saavutettavuusarviointi toimi alustavana arviointina, jolla löydettiin verkkosivuilta isoimmat virheet ja ongelmakohdat saavutettavuuden kannalta. Arvioinnin tulokset ovat hyödynnettävissä verkkosivujen päivityksen, uudistamisen ja kehittämisen yhteydessä saavutettavuuden parantamiseksi.

Saavutettavuutta voidaan arvioida monilla eri tavoilla ja onkin kannattavaa arvioida sitä mahdollisimman monella tavalla, jotta sivustosta saadaan mahdollisimman saavutettava (33). Saavutettavuuden arviointiin on saatavilla useita arviointityökaluja, jotka antavat raportin sivuston saavutettavuudesta. Tässä opinnäytetyössä on tavoitteena arvioida saavutettavuutta monipuolisesti, joten arviointityökaluilla tehdyn testauksen lisäksi arviointia tehdään käsin ja havainnoimalla.

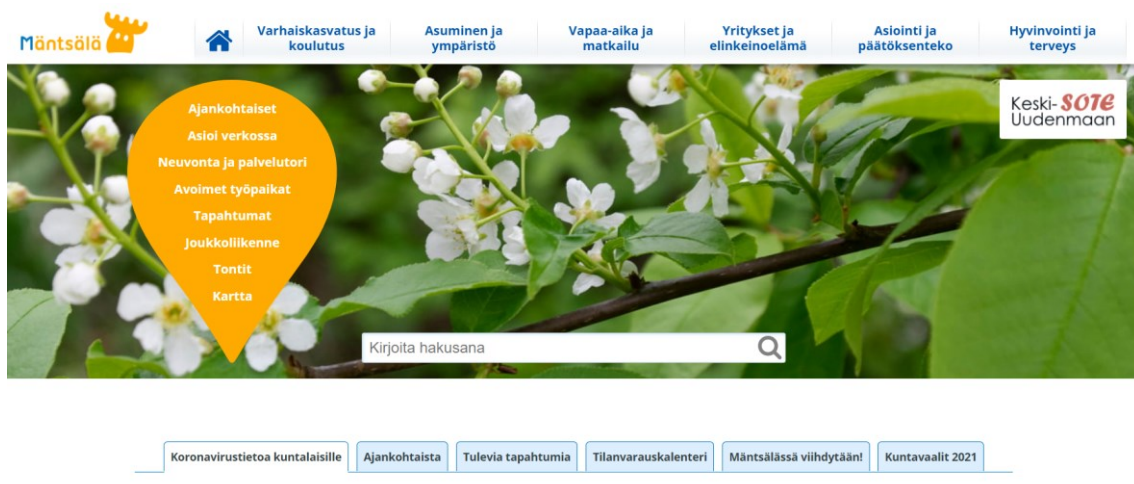
Saavutettavuusarvioinnin toteuttajana toimii opinnäytetyön tekijä keväällä 2021. Arvioinnin tulokset raportoidaan kirjallisesti tähän opinnäytetyöhön ja lisäksi tulokset esitellään toimeksiantajalle sovituna ajankohtana toukokuussa 2021.

Arvioitavana kohteena oli Mäntsälän kunnan verkkosivusto, joka toimii tiedonvälitys- ja vuorovaikutuskanavana kuntalaisille ja muille sidosryhmille. Kunnan verkkopalvelujen ja verkossa tiedottamisen tulisi toimia mahdollisimman monelle kuntalaiselle iän, sosiaalisen aseman tai fyysisten ominaisuuksien rajoittamatta. Tavallisimmin kävijät etsivät sivustolta tietoa kunnan tarjoamista palveluista. Kuntien verkkosivuilla on tärkeä merkitys myös kunnan markkinointikanavana. (34.)

### 6.1 Sivuston rakenne

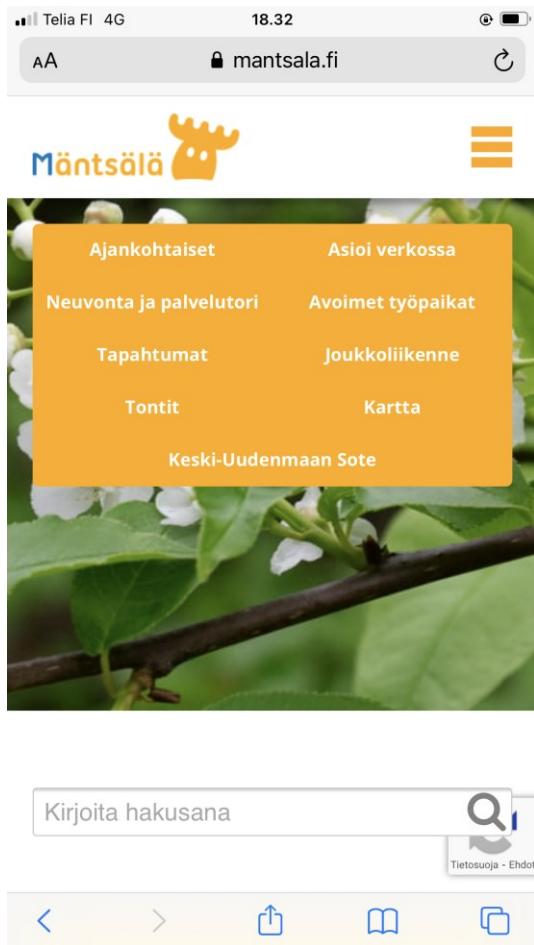
Saavutettavuusarviointi tehdään verkkosivujen etusivulle, josta käyttäjät tavallisesti aloittavat navigoinnin sivuilla. Mäntsälän kunnan verkkosivujen URL-osoite on <https://www.mantsala.fi/>. Mäntsälän verkkosivuilla on hierarkkinen rakenne ja etusivulta löytyvät pääkategoriat, joiden alla on alisivut. Etusivulta löytyy navigaatiopalkkeja kolmesta eri kohtaa (kuva 4). Sivun ylätunnisteessa on kuusikohtainen päävalikko horisontaalisessa linjassa, oranssissa pisarassa kahdeksankohtainen valikko vertikaalisesti ja taustakuvan jälkeen löytyy vielä kolmas kuusikohtainen valikko.





*KUVA 4 Navigaatiopalkkien sijainti Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivulla (kuvakaappaus <https://www.mantsala.fi/> Chrome-selaimella)*

Käytettäessä sivustoa selaimella ylävalikko pysyy lukittuna sillä sijainnillaan. Kun sivustoa käyttää puhelimella tai pienemmällä näytöllä, ylävalikosta löytyvä valikko löytyy Menu-ikonin takaa ja oranssista pisarasta löytyvät kategoriat ovat näkyvillä (kuva 5).



KUVA 5 Valikkojen sijainti käyttäessä sivustoa puhelimella (kuvakaappaus <https://www.mantsala.fi/> iPhone8-puhelimella)

Navigaatiopalkkien lisäksi etusivulta löytyy sivupalkki sekä alatunniste (kuva 6). Sivupalkki on sivun oikealla puolella ja sinne on lisätty koronavirukseen liittyvää lisätietoa ja linkkejä. Etusivulta löytyy valikkojen ja sivupalkin lisäksi koronavirustiedotteita sekä ennen alatunnistetta on eräänlainen ”somesoinä”, josta avautuu kunnan sosiaalisen median julkaisut sekä videoita.

<p><b>Yhteystiedot</b></p> <p>Heikinkuja 4, 04600 Mäntsälä</p> <p><b>puhelin: palvelupiste</b> <b>Vinkki</b> 040 314 5273 <b>fax:</b> 02060 42194 <b>vaihde:</b> (019) 264 5000</p> <p><b>sähköposti:</b> palvelupiste(at)mantsala.fi kirjaamo(at)mantsala.fi</p> <p><b>Palvelupiste</b> <b>Vinkin aukioloajat</b></p> <p>maanantai klo 9.00–17.00 tiistai– torstai klo 9.00–15.00 perjantai klo 8.30–14.00 (kassa suljetaan klo 12)</p> <p>Palvelupiste Vinkki on suljettuna lounasaikaan klo 11-12.</p>	<p><b>Laskutusosoitteet</b></p> <p><b>Verkkolaskuosoite ja operaattori:</b> OVT 003701292615 CGI 003703575029</p> <p><b>Y-tunnus:</b> 0129261-5</p> <p><b>Henkilötietoja sisältävät liitteet</b> tulee lähettää postiosoitteeseen: Heikinkuja 4, 04600 Mäntsälä</p>	<p><b>Tietoa Mäntsälästä</b></p> <p><b>Tutustu esitteeseemme!</b></p>  <p><b>Yleistietoa Mäntsälästä</b> <b>Mäntsälän historia</b> <b>Mäntsälän kartta</b></p>  <p><b>Read our Brochure!</b></p>	<p><b>Hyvä tietää</b></p> <p><b>Palaute</b> <b>Rekisteriselosteet</b> <b>Suomi.fi</b></p>
---	---	--	---

*KUVA 6 Mäntsälän kunnan verkkosivujen alatunniste (kuvakaappaus <https://www.mantsala.fi/> Chrome-selaimella)*

## 6.2 Arviointimenetelmän valinta

Verkkosivujen saavutettavuutta voidaan arvioida monilla eri tavoilla. Suosituin arviointimenetelmä on vaatimustenmukaisuuden tarkastus, jota tässä opinnäytetyössä haluttiin käyttää selvittämään Mäntsälän kunnan verkkosivujen saavutettavuutta suhteessa lainsäädännön asettamiin vaatimuksiin (luku 3). Brajnik, Yesilada ja Harper jaottelevat tarkastusmenetelmät automaattiseen testaukseen, seulonatekniikkaan, subjektiiviseen arviointiin sekä käyttäjätestaukseen. (35.)

Tässä opinnäytetyössä päätettiin toteuttaa vaatimustenmukaisuuden arviointi automaattisilla arviointityökaluilla sekä käyttämällä seulonatekniikkaa, jossa eri käyttötavoilla simuloidaan vammaisen käyttäjän verkkosivun käyttöolosuhteita. Käsien testaaminen päätettiin ottaa automaattityökalujen tuloksia täydentäväksi menetelmäksi, koska automaattiset arviointityökalut eivät yksinään pysty osoittamaan kaikkia saavutettavuusvirheitä. Ne esimerkiksi pystyvät osoittamaan onko kuvalla vaihtoehtoista tekstiä alt-attribuutissa vai ei, mutta eivät ota kantaa onko vaihtoehtoinen teksti sopiva kuvalle. Käyttäjätestausta tai käyttäjien toteuttamaa subjektiivista arviointia verkkosivujen saavutettavuudesta ei opinnäytetyön resurssien puitteissa päätetty toteuttaa. (35.)

### 6.3 Arviointityökalun valinta

Verkkosivujen teknisen toteutuksen laadukkuus korreloi suoraan verkkosivujen saavutettavuuteen. WCAG-kriteeristön toteutumista ja saavutettavuutta voidaan arvioida erilaisilla evaluointityökaluilla. Työkaluja löytyy lukuisia erilaisia ja osa niistä vaatii rekisteröitymisen tai on maksullisia. Työkalut voivat toimia pilvipalveluna tai olla ladattavia ohjelmia. Esimerkiksi eri selaimille löytyy erilaisia ladattavia lisäosia, joilla voi havainnoida sivuston saavutettavuutta, vaikka värien ja kontrastien suhteen. Taulukossa 2 on taulukoituna saavutettavuusarviointiin sopivia työkaluja, joita tässä opinnäytetyössä kokeiltiin. Kokeilussa olleet työkalut ovat lyhyesti kuvattuna omissa kappaleissaan. Kokeilun perusteella valittiin kaksi työkalua perusteellisempaa tulosten tarkastelua varten.

Arviointityökalun valinta ei ole aivan helppoa, koska niistä on runsas tarjonta. Alsaeedi vertaili tutkimuksessaan (36) kahta tunnettua työkalua WAVEa ja SiteImprovea ja päätyi johtopäätöksissään siihen, että SiteImprove tunnistaa paremmin saavutettavuustekijöitä. Päätettiin kokeilla kumpaakin työkalua.

W3C:n sivustolta (37) löytyy listattuna erilaisia saavutettavuuden arviointityökaluja yhteensä 162 kappaletta. Sivustosta pystyy etsimään omaan tarpeeseen sopivaa työkalua käyttämällä erilaisia hakufilttereitä. Tämä on hyvä ominaisuus, jos halutaan käyttää esimerkiksi juuri tietynlaista työkalua. Hakuehtona voi käyttää myös tiedostomuotoa tai ohjeistusversiota. Tätä opinnäytetyötä varten hyödynnettiin listausta hakuehdoilla: WCAG 2.1 — W3C Web Content Accessibility Guidelines 2.1 ja EN 301 549, European accessibility standard. Hakuehtoien tarjoamista ehdotuksista kokeiltiin selaimen lisäosa IBM Equal Access Accessibility Checkerä.

TAULUKKO 2 Erilaisia työkaluja saavutettavuuden arviointiin

Arviointityökalu	Toimintamalli	WCAG	Ominaisuudet
WebAIM WAVE	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="https://wave.webaim.org/">https://wave.webaim.org/</a>	X	Käyttää väri-ikoneja. Havainnollinen.
SiteImprove	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="https://siteimprove.com/fi-fi/">https://siteimprove.com/fi-fi/</a>		Ilmainen raportti erittäin suppea.
Markup Validation Service	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="https://validator.w3.org/#validate_by_uri">https://validator.w3.org/#validate_by_uri</a>		Tarkistaa HTML-standardia
CSS Validation Service	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="https://jigsaw.w3.org/css-validator/">https://jigsaw.w3.org/css-validator/</a>		Tarkistaa CSS-standardia
Cynthia Says	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="http://www.cynthiasays.com/">http://www.cynthiasays.com/</a>	X	Tarkistettavan WACG-tason voi valita
TAW	Pilvipalvelu verkko-osoitteessa <a href="https://www.tawdis.net/resumen">https://www.tawdis.net/resumen</a>	X	Tarkistettavan WACG-tason voi valita. Tarkempi raportti maksullinen.
Axe	Selaimen lisäosa	X	Havainnollinen, korostaa elementit
Lighthouse	Selaimen lisäosa		Tarkistaa saavutettavuuden lisäksi muitakin tekijöitä
IBM Equal Access Accessibility Checker	Selaimen lisä-osa	X	Paljon yksityiskohtaista tietoa

### 6.3.1 W3-työkalut Markup Validation Service ja CSS Validator

Verkkosivu, joka on tehty noudattamalla web-standardeja, kuten HTML tai CSS, on saavutettavuudeltaan jo automaattisesti laadukkaampi ja myös käytettävyys paranee. Lähdekoodin standardin mukaisuuden tarkistamiseen on myös saatavilla erilaisia työkaluja. Markup Validation Service on työkalu HTML-standardin mukaisuuden arviointiin. Työkaluun syötetään verkkosivun osoite ja tuloksena saadaan raportti HTML-standardin poikkeamista. Mäntsälän kunnan verkkosivuilta löytyi 14 virhettä ja 3 varoitusta. Virheilmoitukset koskivat time-elementin käyttöä sekä iframe-elementtien käyttöä. Korjaamalla HTML-koodi iframet-saadaan saavutettavaksi myös ruudunlukijoilla.

CSS-validaattori toimii samalla tavoin kuin HTML-työkalu. Siihen syötettiin verkkosivun osoite ja tuloksena syntyy raportti, jossa on lueteltuna virheet ja varoitukset. Korjaamalla virheet ja reagoimalla varoituksiin saadaan sivuston saavutettavuutta parannettua.

### 6.3.2 SiteImprove

Arvioitiin Mäntsälän kunnan verkkosivua SiteImprove-työkalulla. Työkaluun syötetään verkkosivun osoite ja oma sähköpostiosoite. Tuloksena saadaan prosenttiluku saavutettavuuden toteutumisesta sekä saavutettavuustulokset listana. Listauksessa on lueteltuna 14 eri ongelmaa ja hyväksytty- tai hylätty-merkintä kertoo, onko saavutettavuus kunnossa. Tätä tarkempia tietoja työkalu ei anna ilman erillistä yhteydenottoa, vaan sen jälkeen se toimii maksullisena palveluna. Hyvää oli se, että SiteImprovea pystyi käyttämään suomen kielellä. SiteImprove antoi [www.mantsala.fi](http://www.mantsala.fi)-verkkosivusta saavutettavuustulokseksi 87 %, joka on hyvä. Se havaitsi seuraavat ongelmat: tekstialueella ei ole kuvausta, otsikoista puuttuu tekstiä ja elementin tunnus ei ole ainutlaatuinen. Tarkempaa tietoa näistä ongelmista ei selviä.

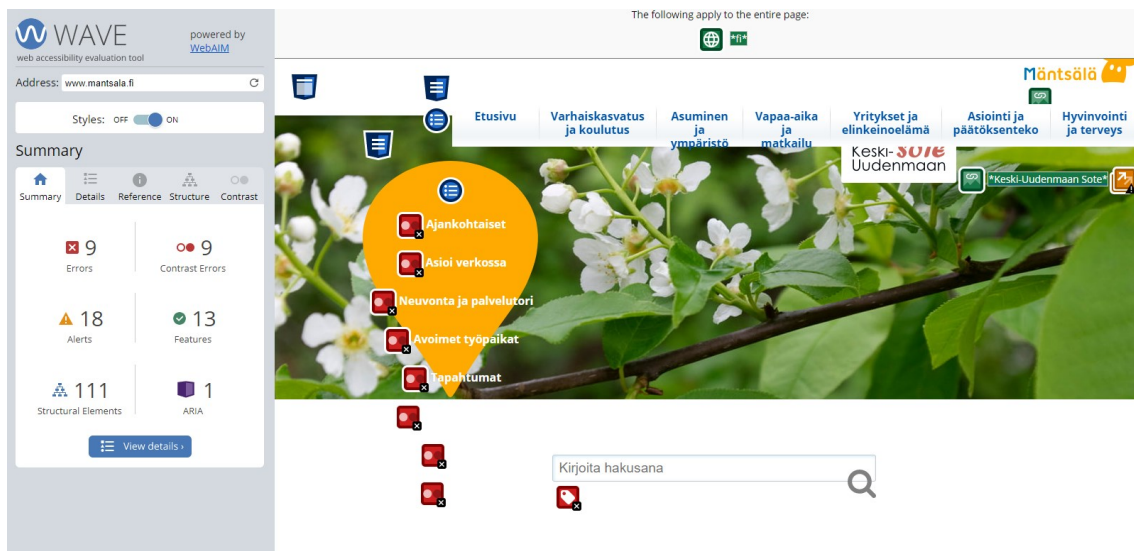
### 6.3.3 CynthiaSays

CynthiaSays-työkaluun syötetään verkkosivun osoite ja oma sähköpostiosoite. Lisäksi ennen testaamista valitaan, mitä kriteerin tasoa halutaan tarkistaa. Valittiin testaukseen WCAG 2.0 AA-taso, joka on lainsäädännön asettama tavoitetaso. Työkalu antaa tuloksena kirjallisen raportin, jossa on

osoitettuna suoraan, mitä WCAG-kriteeristön kohtaa on arvioitu ja missä kohti verkkosivua ongelma on. Raportissa ohjeistetaan suoraan, miten ongelma on korjattavissa. Yhteenvedona saadaan yksityiskohtainen raportti, joka antaa lukeman vaatimustenmukaisuuden tasosta.

### 6.3.4 WAVE

WAVE on visuaalinen työkalu, johon syötetään tarkastettavan verkkosivun osoite. Tuloksena työkalu avaa näkymän, jossa voi tarkastella suoraan verkkosivulta värien ja ikonien avulla ilmoitettuja tuloksia (kuva 7). Yhteenvedosta pääsee tarkastelemaan sivuston saavutettavuutta kokonaisuutena. WAVE osoittaa virheet ja kontrastivirheet, antaa hälytyksiä sekä osoittaa rakenteellisia elementtejä. WAVE on hyvin havainnollinen tapa arvioida saavutettavuutta.

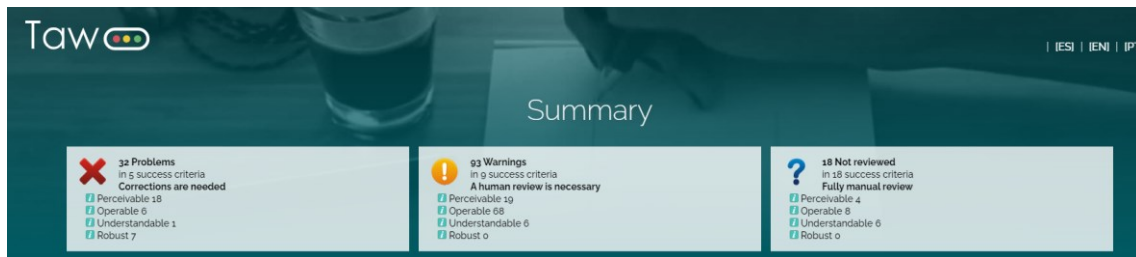


KUVA 7 WAVE-työkalu käytössä.

### 6.3.5 Taw

Taw-työkaluun syötetään verkkosivun osoite ja valitaan, mitä WCAG-ohjeiston onnistumiskriteeritasoa halutaan tarkistaa. Taw suorittaa tarkistuksen automaattisesti ja tuloksena saadaan yhteenvedo (kuva 8), joka on jaoteltu ongelmiin, varoituksiin ja epäselviin kohtiin. Epäselvillä kohdilla tarkoitetaan niitä asioita, joita automaattinen tarkastus ei pystynyt tarkistamaan vaan ne täytyy tarkistaa manuaalisesti. Yhteenvedon lisäksi Taw antaa raportin, joka noudattaa täysin WCAG-kriteeristön rakennetta ja käy läpi jokaisen saavutettavuusperiaatteen kohta kohdalta. Raportti kertoo tuloksen jokaisen onnistumiskriteerin kohdalta ja lisäksi ongelmien lukumäärän. Raportista ei selviä

tarkkaa ongelmien sijaintia vaan ainoastaan yleisellä tasolla se, missä kriteeristön kohdassa on havaittu ongelmia. Valmistaja myy palveluna tarkempaa selvitystä.

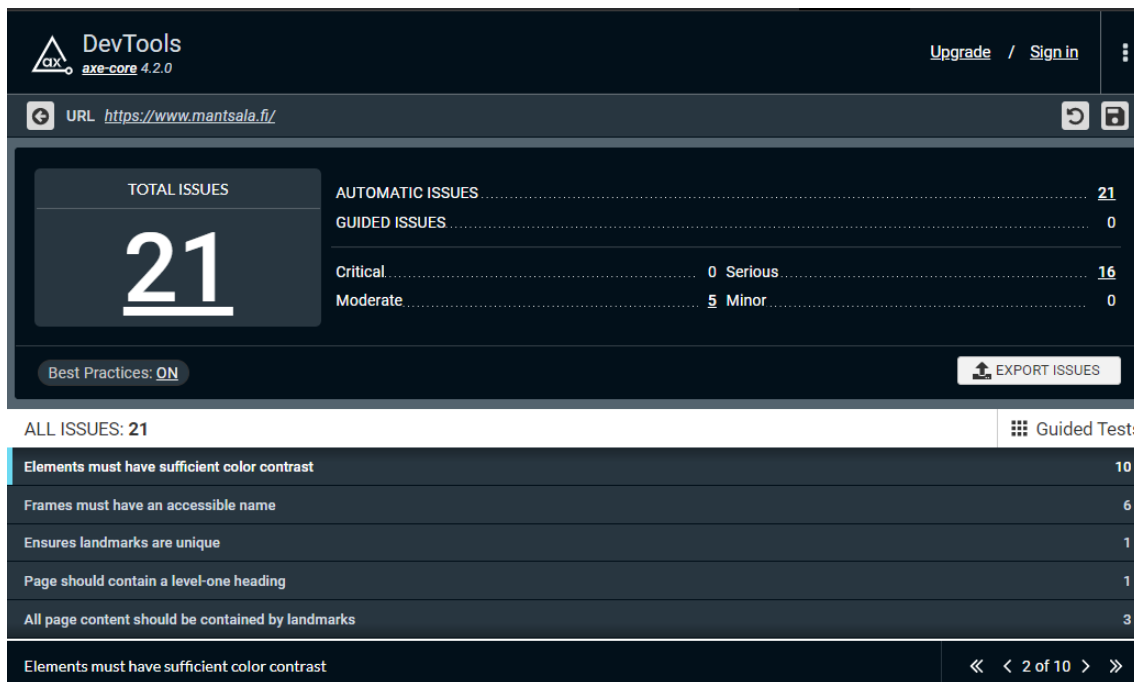


KUVA 8 Yhteenveto Taw-työkalun Mäntsälän kunnan verkkosivuille tekemästä saavutettavuustarkistuksesta

### 6.3.6 Axe

Axe on selaimen asennettava lisäosa, jolla voidaan tarkistaa avoimena olevaa verkkosivua. Axe suorittaa tarkistuksen ja antaa tuloksena lukumäärän havaituista ongelmista. Ongelmat on jaoteltu edelleen kriittisiin, vakaviin, kohtalaisiin ja vähäisiin (kuva 9). Axe osoittaa, missä kohtaa saavutettavuusongelma on, kertomalla esimerkiksi elementin, sijainnin ja lähteen. Lisäksi elementti korostuu verkkosivulta violetilla kehyksellä. Axe kuvaa myös lyhyesti WCAG-kriteeristön taustaa juuri tätä ongelmaa koskien ja linkin takaa on mahdollista saada lisää tietoa. Axe tarjoaa ratkaisuehdotusta ongelman korjaamiseksi. Axe-työkalu on mahdollista päivittää maksua vastaan ja saada lisää ominaisuuksia käyttöön.





KUVA 9 Tarkistuksen tulokset Axe-työkalulla

### 6.3.7 Lighthouse

Lighthouse on Axen tapaan selaimen asennettava lisäosa. Lighthouse ajaa tarkistuksen yhdellä klikkauksella. Lighthouse tarkistaa saavutettavuuden lisäksi esimerkiksi sivuston suorituskykyä ja hakukonenäkyvyyttä. Saavutettavuustarkistuksen tulokset ovat tarkasteltavissa yhteenvetolukuna 0–100 sekä korostettuina kuvina ja tekstinä. Lisäosassa on linkkejä, joiden kautta on mahdollista saada lisää tietoa havaitusta ongelmasta. Erityisen hyvää oli lopussa oleva valmis listaus asioista, joita olisi hyvä tarkistaa manuaalisesti, kuten esimerkiksi looginen tabulaattorijärjestys. Mäntsälän kunnan verkkosivujen saavutettavuusarvo oli Lighthousen mukaan 93 eli hyvä. Virheitä työkalu löysi kolmelta eri osa-alueelta, jotka olivat kontrasti, iframien otsikointi sekä linkkien nimikointi. Lighthousen antama raportti on huomattavasti suppeampi kuin esimerkiksi Axen eikä se mukaile WCAG-kriteeristöä.

### 6.3.8 IBM Equal Access Accessibility Checker

IBM Equal Access Accessibility Checker tekee tarkistuksen avoimena olevalle verkkosivulle. Tuloksena saadaan yhteenveto, jossa on kuvattuna havaitut virheet, manuaalista tarkistusta vaativat kohteet sekä suosituksia, joiden avulla parantaa saavutettavuutta. Lisäksi ajo antaa prosenttitulok-

sen niistä elementeistä, joissa ei ole havaittu saavutettavuuspuutteita. Mäntsälän kunnan verkkosivuilla tämä prosentti oli 84 %. Tuloksia voidaan tarkastella edelleen WCAG-ohjeiston mukaisessa järjestyksessä ja lisäosa näyttää, missä sijaitsee elementti, jossa on havaittu ongelmia. Lisäksi työkalu ohjeistaa suoraan, miten ongelman voisi korjata.

### **6.3.9 Yhteenveto arviointityökaluista**

Arviointityökalujen käyttö on nopeaa. Jokainen niistä antaa raportin alle minuutissa. Työkaluilla tehtyjen arviointien lopputulokset olivat keskenään hyvin samankaltaisia. Ne löysivät pääpiirteittään samat poikkeamat. Eroa tosin oli siinä, kuinka tarkkaan työkalut virheen osoittivat ja tarjosivatko ne korjausehdotuksia.

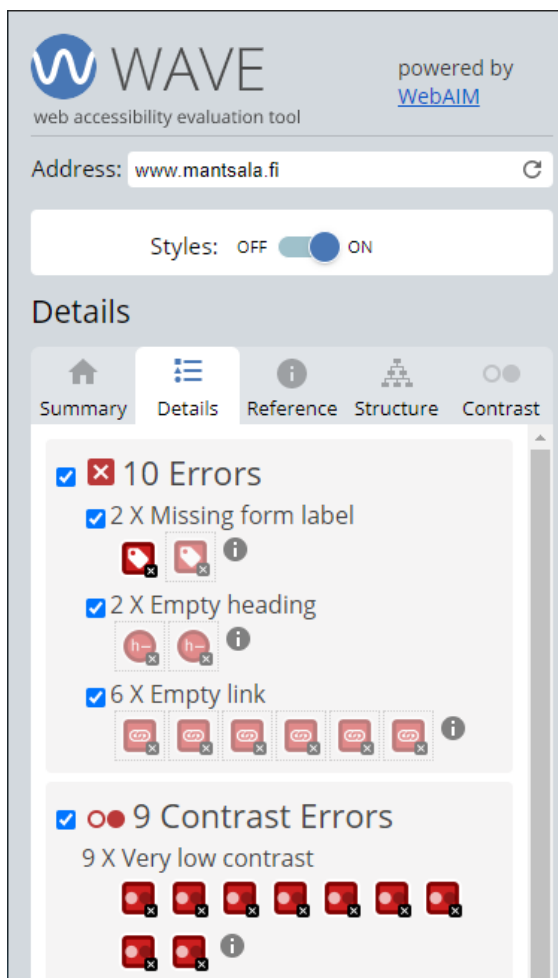
Kaikki työkaluista olivat ilmaisia; tosin Taw ja SiteImprove antavat melko suppeat raportit ilmaiseksi. Parempia käyttöominaisuuksia niihin saataisiin ostamalla palvelu. Markup Validation Service ja CSS Validator keskittyvät koodin tarkistamiseen ja saavutettavuuden arvioinnissa ensisijaisempia hyödyllisyydeltään olivat muut työkalut. Tarkastettavan WCAG-onnistumiskriteeritason pystyi valitsemaan vain Taw- ja CynthiaSays-työkaluilla.

Verkkoselaimen lisäosiksi asennetut työkalut (Axe, Lighthouse ja IBM Equal Access Accessibility Checker) olivat käytöltään havainnollisempia, koska niitä käyttäessä pystyi samalla liikkumaan verkkosivulla ja tarkastella, vaikka tietyn elementin saavutettavuutta. Arviointityökaluista yksityiskohtaisimmat raportit tuottivat CynthiaSays sekä IBM Equal Access Accessibility Checker. Niiden käyttö ja tulosten tulkitseminen on kuitenkin vaikeaselkoisempaa verrattuna muihin työkaluihin ja ymmärtäminen vaatii HTML-osaamista.

Toimivimmiksi työkaluiksi tämän opinnäytetyön käyttötarkoitukseen osoittautuivat pilvipalveluna toimiva WAVE sekä selaimen lisäosa Axe. Molempien ominaisuuksiin kuului saavutettavuustekijöiden esittäminen raportin lisäksi myös visuaalisesti. WAVEssa tämä tapahtuu ikonien avulla ja Axessa korostuksilla. Tästä syystä päädyttiin hyödyntämään niitä tulosten tarkemmassa käsittelyssä.

## 6.4 WCAG- kriteeristön toteutuminen WAVE ja Axe-työkaluilla

Seuraavissa luvuissa on esitetty WAVE ja Axe- arviointityökaluilla esiin nousseita virheitä. WAVE löysi syötetystä osoitteesta [www.mantsala.fi](http://www.mantsala.fi) 20 kappaletta saavutettavuusvirheitä, joista 4 liittyi otsikointiin sekä elementtien nimeämiseen, 6 tyhjiin linkkeihin ja 10 oli kontrastivirheitä (kuva 10). Axe-työkalulla virheitä löytyi 21, joista 10 liittyi kontrastiin, 6 kehysten (iframe) nimeämiseen ja loput otsikointiin sekä elementtien navigaatioalueiden nimeämiseen (kuva 9).



KUVA 10 WAVE:n antamat virheet

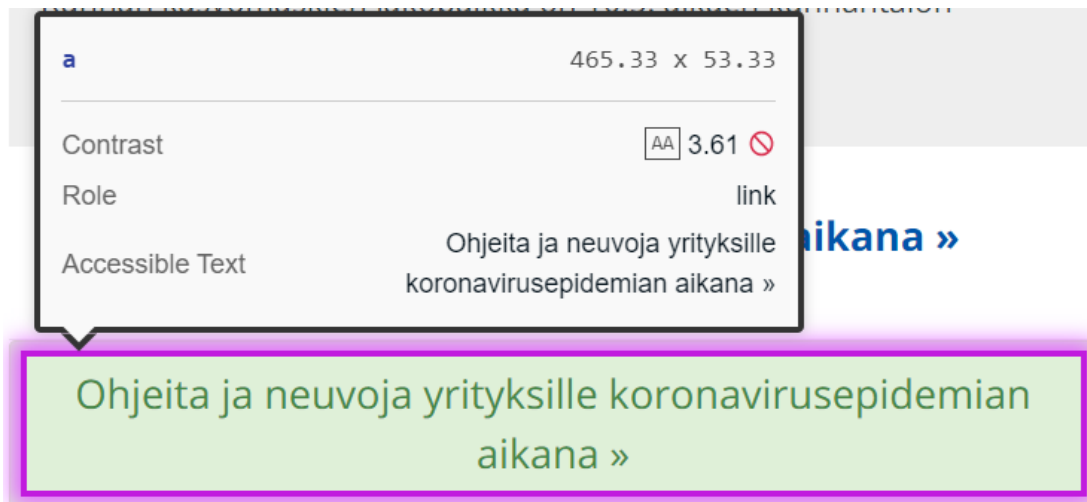
### 6.4.1 WCAG 2.1. kriteeri 1.4.3. Riittävä kontrasti

WCAG 2.0 ohjeistuksen onnistumiskriteerien AA-tasolla edellytetään, että tekstin ja taustan välisen kontrastin tulee olla vähintään 4,5. Mäntsälän kunnan verkkosivuilla tämä edellytys ei täytynyt oranssilla taustalla olevassa valikossa, jossa oli käytetty valkoista tekstiä (kuva 11) eikä linkissä

”Ohjeita ja neuvoja yrityksille koronavirusepidemian aikana” (kuva12). Kontrastipuutteet ovat korjattavissa muuttamalla värityksiä. Greco, Stuchhi,Zavagno ja Marino tutkivat (4) tekstin taustaväriin vaikutuksia tekstin luettavuuteen. Heidän tutkimustensa perusteella parhain vaihtoehto olisi tumma teksti, joka on vaalealla taustalla.



KUVA 11 Axe-työkalu osoittaa riittämättömän kontrastin oranssilla taustalla olevassa valikossa



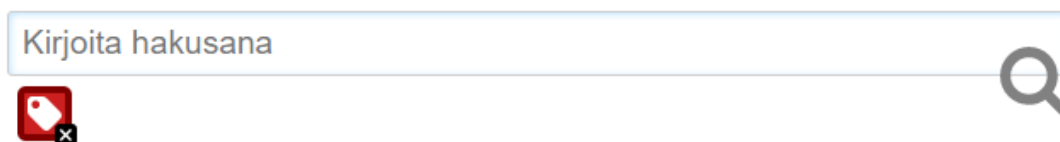
KUVA 12 Axe-työkalu osoittaa riittämättömän kontrastin linkissä

## 6.4.2 WCAG 2.1. kriteerit 2.4.1., 4.1.2: Iframe-elementtien otsikointi

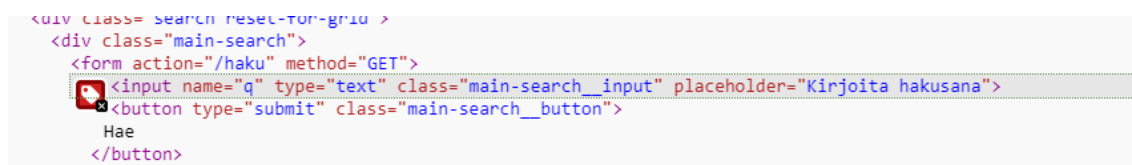
Mäntsälän kunnan verkkosivujen alaosassa ennen alatunnistetta on käytetty iframe-elementtejä tuomaan esimerkiksi videoita ja Facebook-syöte sivuston sisälle. Tarkistuksia tehdessä havaittiin, ettei iframe-elementeille ole kirjattu title-eli otsikkoattribuuttia. Avustavat teknologiat, kuten ruudunlukijat, nimeävät verkkosivujen elementtejä suoraan otsikon perusteella. Otsikon puuttuminen heikentää toimintavarmuutta, joka on yksi saavutettavuusperiaatteissa. WCAG 2.1. edellyttää nimeämistä jo A-tasolla (17).

## 6.4.3 WCAG 2.1. kriteerit 1.1.1, 1.3.1, 2.4.6, 3.3.2: Hakupalkin nimilappu puuttuu

Mäntsälän kunnan verkkosivuilla olevalla hakupalkilla ei ole nimilappua (kuvat 13 ja 14). WCAG-ohjeisto edellyttää nimilappujen (label) tai otsikkojen käyttöä kuvaamaan aiheen tai merkityksen. Kriteerien mukaan nimilapun tai ohjeen tulee olla tarjolla myös silloin, kun käyttäjältä edellytetään syötettä (17). Nimilapulla on erityisen tärkeä merkitys, jos verkkosivua käyttää avustavilla tekniikoilla. Esimerkiksi ruudunlukijat lukevat sen ääneen, ja tällöin näkövammaiset käyttäjät saavat tietää täytettävän kentän käyttötarkoituksen.



KUVA 13 WAVE-työkalu antaa virheilmoituksen sivuston hakupalkista ikonilla



KUVA 14 Nimilapun puuttumisen voi todentaa myös sivuston lähdekoodista. WAVE-työkalu näyttää elementin sijainnin lähdekoodissa ikonilla.

## 6.4.4 WCAG 2.1. kriteeri 1.3.1: Otsikointi

Verkkosivujen otsikoinnin tulisi olla HTML-koodissa oikein merkattua, jotta otsikot näkyvät oikein laitteesta ja selaimesta riippumatta. Lisäksi otsikoiden kautta avustavia tekniikoita käyttävä henkilö saa oikean käsityksen sivuston rakenteesta. Otsikkotasot noudattavat lähdekoodissa hierarkiaa

<h1>–<h6>, jossa h1 on ylimmän tason otsikko. Verkkosivulta tulisi löytyä yksi ylimmän tason otsikko, joka yleensä on sivun nimi. Ylimmän tason otsikolla (h1) on ruudunlukijoiden käyttäjille merkitys myös pikanäppäinreittinä verkkosivun pääsisältöön. (37.) Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivuille ei ole merkattu h1-tason otsikkoa. Sivustolta löytyy h1-tason otsikko Kuntavaalit-välilehdeltä.

The screenshot shows a website layout with three main columns. Each column starts with a header icon (h2 or h3) and a title. The first column, 'Yhteystiedot', has an h2 icon and title, followed by contact information and an h3 icon and title for 'Palvelupiste Vinkin aukioloajat'. The second column, 'Laskutusosoitteet', has an h2 icon and title, followed by contact details and an h2 icon and title for 'Henkilötietoja sisältävät liitteet'. The third column, 'Tietoa Mäntsälästä', has an h2 icon and title, followed by a sub-header 'Tutustu esitteeseemme!', an image, an h2 icon and title for '\*esitekuva\*', another image, an h2 icon and title for '\*esitekuva en\*', and a link 'Read our Brochure!'. At the bottom left, there is an h2 icon and title 'Hyvä tietää'.

KUVA 15 Alatunnisteen otsikkotasot WAVE-työkalulla tarkasteltuna.

Kuvassa 15 näkyy Mäntsälän kunnan verkkosivujen alatunnisteen otsikointi h-ikoneilla kuvattuna. Alatunnisteessa esimerkiksi tekstit Verkkolaskutusosoite ja operaattori sekä Y-tunnus ovat ikään kuin väliotsikoita, joten ne tulisi tummentamisen (bold) sijaan merkitä h3-tason otsikoiksi. Samalla voisi tarkistaa, onko otsikon Palvelupiste Vinkin aukioloajat tarkoitus toimia samantasoisena otsikona muiden otsikkojen kanssa. Jos on, tällöin tulisi vaihtaa otsikkotaso h2:ksi. Otsikointien tarkistaminen ja korjaaminen parantaa automaattisesti myös sivuston rakennetta.

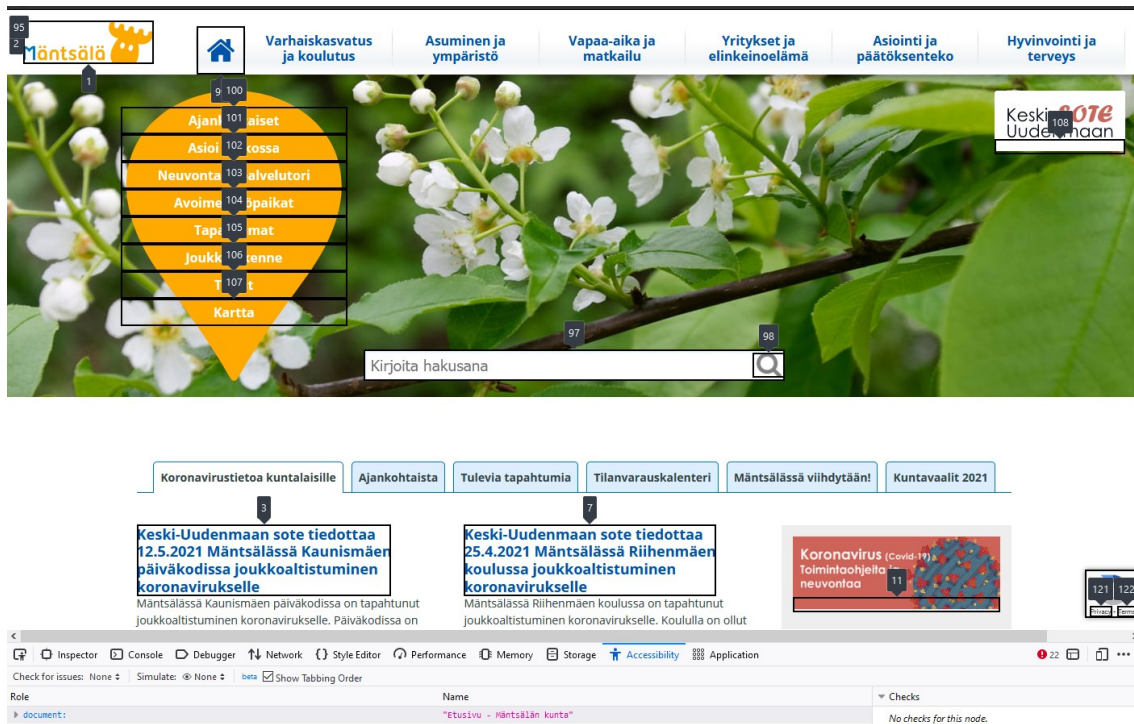
## **6.5 Sivuston arvioiminen eri käyttötavoilla**

Verkkosivun käyttöä arvioitiin kokeilemalla erilaisia avustavia tekniikoita. Verkkosivua testattiin ruudunlukijalla, näppäimistöllä, suurentamalla sisältöä sekä näkövammoja simuloivilla työkaluilla. Lisäksi Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivujen käyttöä kokeiltiin useammalla eri verkkoselaimella ja päätelaitteella mahdollisten selaimesta tai päätelaitteesta johtuvien saavutettavuushaasteiden löytämiseksi.

### **6.5.1 Sivuston testaaminen näppäimistöllä**

Hallittavuus on yksi saavutettavuusperiaatteista. WCAG 2.1. -ohjeistuksessa (17) hallittavuuden alta löytyvät onnistumiskriteerit verkkosivun käytettävyyteen näppäimistöllä. Sivusto täyttää A-tason kriteerin, jos sisällön toiminnallisuudet ovat hallittavissa näppäimistörajapinnalla ja kohdistus voidaan siirtää pelkillä nuoli- ja tab-näppäimillä.

Etusivun toimivuutta testattiin käyttämällä näppäimistöä hiiren sijaan. Arvioinnissa käytiin etusivu läpi käyttämällä tabulaattorinäppäintä. Kuvassa 16 näkyy tabulaattorin liikkumajärjestystä sivustolla. Kohdistus alkoi logosta ja eteni ensin koronavirustiedotteisiin ja etusivun alaosassa sijaiseviin videoihin, sitten kohdistus hyppää vasta yli sadan näpäytyksen jälkeen oranssissa pisarassa olevaan valikkoon.

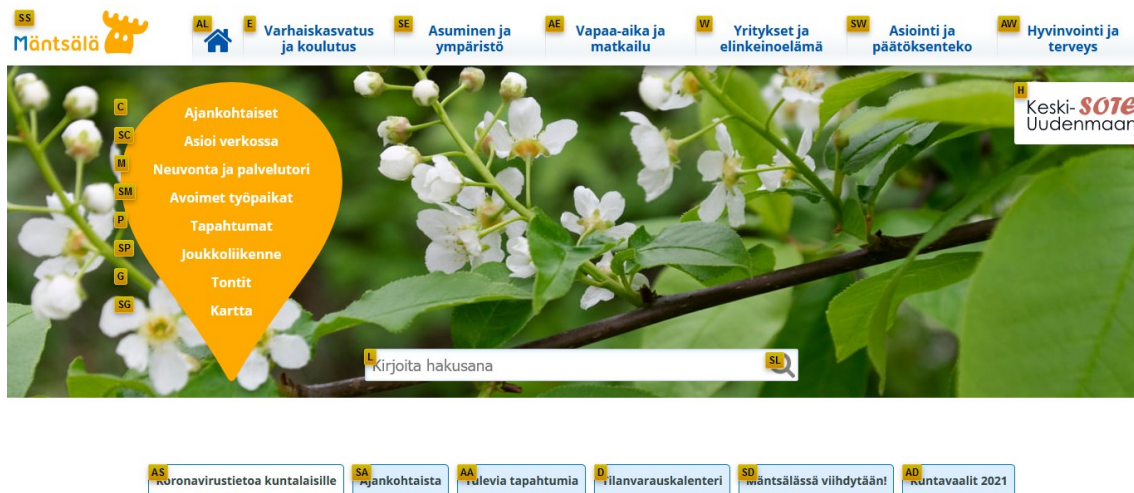


KUVA 16 Tabulaattorin liikkumajärjestys Firefoxin saavutettavuustyökalulla tarkasteltuna Mäntsälän kunnan etusivulla

Havaittiin, ettei näppäimistöllä pääsee liikkumaan ollenkaan ylätunnisteessa olevaan päänavigaatioon tai käyttämään taustakuvan alapuolella sijaitsevaa valikkoa. Saman näppäimistöikäytön haasteen osoittaa myös Firefoxin saavutettavuustyökalulla tarkasteltu tabulaattorin liikkumajärjestys (kuva 16): kahta kolmesta navigaatiosta ei pysty tabulaattorilla käyttämään.

Jos haluaisi käyttää sivustoa pelkällä näppäimistöllä, ei se onnistuisi ilman siihen käyttötarkoitukseen suunniteltua selaimenlisäosaa. Käyttöä kokeiltiin Firefoxin Vimium C -laajenuksella (kuva 17) ja sillä onnistui myös päänavigaation käyttö.





KUVA 17 Valikkojen näppäimistökoodit Firefoxin Vimium C -laajennuksella

Sivustoa testattiin myös muilla näppäinkomennoilla (38), kuten esimerkiksi koon pienentämistä ja suurentamista (Ctrl ja +, Ctrl ja -), sivun yläosaan siirtymistä (Home), sivun alaosaan siirtymistä (End), sivuston rullaamista ylös ja alaspäin (Space/ PgDn ja Space ja Shift/ PgUp). Nämä näppäin-komennot toimivat sivustolla ongelmitta tarkoituksen mukaisesti.

## 6.5.2 Sivuston testaaminen ruudunlukijalla

Testattiin Mantsälän kunnan verkkosivun käyttöä maksuttomalla ruudunlukija NVDA Version 2020.4:llä sekä Windowsin Narrator-ruudunlukijalla. Tarkoituksena oli saada käsitys, miten esimerkiksi näkörajoitteiset kokevat sivuston. Ruudunlukija luki ääneen sivuston tekstit sekä kuvasi otsikot ja muun visuaalisen sisällön. Havaittiin, että ruudunlukijan käyttäjälle sivuston käyttö ei ole aivan ongelmaton.

Navigoidessa sivustoa kohdistus eteni väärässä järjestyksessä. Ruudunlukija luki sisältöjä ääneen samassa järjestyksessä, mikä on tabulaattorin liikkumajärjestys (kuva 16), eli epäloogisesti ensin tiedotteita ja sivuston alaosan iframet. Oranssilla pohjalla olevaan valikkoon se hyppäsi vasta lopussa. Oranssilla pohjalla oleva valikko on kuvattu HTML-kielessä kahdeksan kohteen listaksi ja se selkeyttää sen käyttöä, kun kuulee heti, mitä on tulossa. Päävalikko olisi hyödyllinen olla ensimmäisenä kohdistuksessa, joten ylätunnisteessa olevaan valikkoon pitäisi päästä myös ruudunlukijaa käyttävien. Se ei nyt onnistunut. Epäloogisen etenemisjärjestyksen syynä on sivuston HTML-rakenne.

Sivuston Facebook-kehyksistä on hankalaa päästä pois ainoastaan ruudunlukijaa ja näppäimistöä käyttämällä. Tämän voisi korjata hyppylinkillä. Hakupalkki antaa äänimerkin, samoin hakupainike (suurennuslasi). Tämä oli hyvä ominaisuus. Linkit ruudunlukija ilmoitti selkeästi.

### **6.5.3 Sisällön suurentaminen**

Havaittavassa verkkosivussa sisältöä tulee pystyä tarkastelemaan suurenettuna. WCAG 2.1:n (17) onnistumiskriteereissä tekstin kokoa tulee kyetä tarkastelemaan aina 200 prosenttiin asti ilman toiminnallisuuksien menettämistä. Mäntsälän kunnan verkkosivun tekstin suurentamista näppäin-komennoilla testattiin sekä Chrome- että Firefox-selaimessa. Sisältö oli suurenettavissa ja mukautui kokoon. Etusivua tarkasteltiin myös käyttämällä Windows-käyttöjärjestelmän Magnifier-suurenusohjelmaa. Havainnoinnin perusteella sivuston sisällöt olivat hyvin saavutettavissa suurennusohjelmaa käyttämällä.

### **6.5.4 Sivuston arviointi näköhäiriö- ja värisokeussimulaatioilla**

Havaittavuus on yksi saavutettavuusperiaatteista. WCAG 2.1. -ohjeistuksessa (17) havaittavuuden alta löytyy ohjeistukset värien käyttöön ja kontrastin suhteisiin, jotta helpotetaan käyttäjiä näkemään sisältö ja erottamaan etuala taustasta. Onnistumiskriteerien AA-tasolla esimerkiksi kontrastisuhte tulee olla riittävä.

On olemassa useita erilaisia työkaluja, joilla voi arvioida verkkosivuja näkövammaisen silmin. Monet näistä ovat verkkoselaimeen asennettavia lisäosia. Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivua arvioitiin kahdella eri työkalulla: NoCoffee-verkkoselain lisäosalla, jolla voi havainnoida sivuston toimivuutta, esimerkiksi värisokean silmin ja erilaisten näkökenttien avulla sekä Chrome-selaimen ”Emulate vision deficion”-työkalulla, jonka avulla voi simuloida sivuston toimintaa käyttämällä viittä erilaista värisimulaatiota, kuten tritanopiaa (kuva 18).

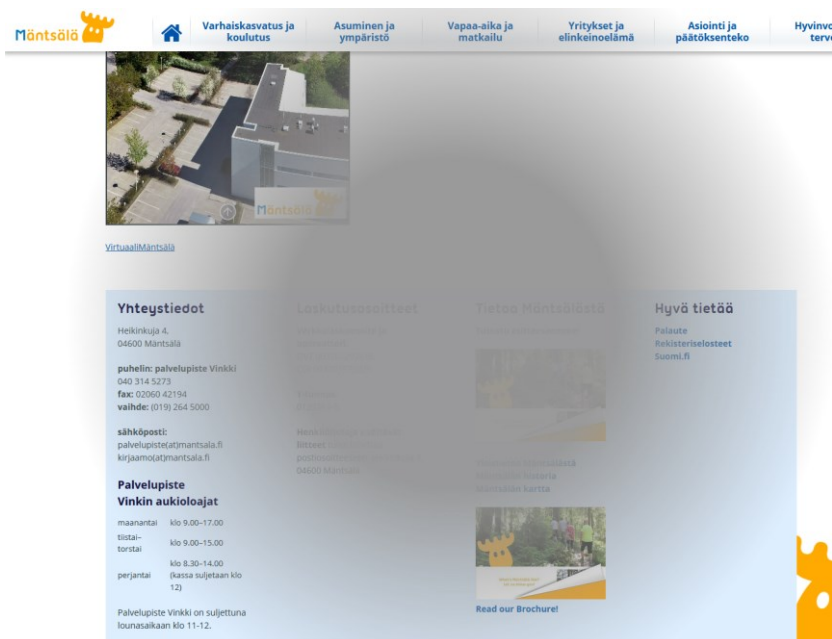


KUVA 18 Etusivu Tritanopia-simulaatiolla "Emulate vision deficion"-työkalulla

NoCoffeella testattiin näkymää yleisillä näkökentän ongelmasimulaatioilla, kuten hämärrettynä, kontrastikadolla, häikäisyllä, kaksoisnäkyellä, lumirakeisena ja kaihisimulaatiolla (kuva 19). NoCoffee-työkalussa on kahdeksan eri värisokeussimulaatiota. Etusivu arvioitiin myös niitä käyttäen. Lisäksi simuloitiin erilaisia näkökenttää peittäviä kenttiä, kuten silmänpohjan rappeuman aiheuttamaa keskinäkökentän hämärtymistä (kuva 20).



KUVA 19 Kaihisimulaatio NoCoffee-työkalulla



KUVA 20 Verkkosivujen alataunnisteen tarkastelua NoCoffee-työkalulla

Näkövammojen ja värisokeuksien simulointi ja testaaminen osoitti, että ne tuottavat runsaasti haastetta sivuston käyttämiseen. Kontrasteilla, väreillä, tekstien sijoittelulla ja koolla on merkitystä. Otsikot ja linkit erottuivat hyvin useimmilla simulaatioista. Sivustolla käytetty fontti Open Sans on toimiva ja selkeä kirjaintyyppi. Siitä sai monella hämärtävälläkin näkymällä hyvin selvää.

Mäntsälän kunnan verkkosivun päänavigointi ylätunnisteessa erottui kaikilla simulaatioilla hyvin. Oranssilla pohjalla olevan valikon sisällöstä oli osassa värinäkymistä vaikea saada selvää. Tämän selittää valikon tekstin ja taustan välinen kontrastisuhte 1,9. WCAG 2.1.:ssä kontrastisuhteen tulisi AA-tasolla olla vähintään 4,5 (17).

### **6.5.5 Sivuston kokeileminen eri verkkoselaimilla ja päätelaitteilla**

Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivun toimivuutta ja saavutettavuutta testattiin käyttämällä sitä neljällä eri suosituilla verkkoselaimella, jotka olivat Google Chrome 90.0.4430.212, Mozilla Firefox 88.01, Opera 76.0.4017.123 ja Microsoft Edge 90.0.818.66. Selaimesta riippuvia ongelmia saavutettavuudessa ei havaittu. Sivun visuaalinen ilme pysyi samanlaisena sekä käytettävyyss. Selaimista oli käytössä uudet päivitykset. On mahdollista, että verkkosivun käyttö vanhoilla versioilla vaikuttaisi sivuston toimivuuteen.

Verkkosivuja testattiin kokeilemalla niitä manuaalisesti eri päätelaitteita. Kokeilussa olivat PC-tietokone, MacBook Pro, iPhone 8, iPhone 11 sekä android-puhelin OnePlus Nord N100. Havaittiin, että verkkosivujen etusivu mukautuu responsiivisesti eri päätelaitteella näytön kokoon. Pienemällä näytöllä välittömänä valikkonäyttönä sivun yläosassa toimii oranssin pohjan valikko ja päävalikko jää menupainikkeen taakse (kuva 5). Sivuston kolmas valikko mukautuu kännykällä luetteloksi, joka tulee esille sivustoa alaspäin selatessa (kuva 21). Koronavirustietoa kuntalaisille -tiedotteet ovat suoraan selattavissa niin kuin tietokoneella käyttäessäkin. Kännykällä käyttäessä voisi olla navigoinnin kannalta selkeämpää, että valikkoja olisi vähemmän kuin kolme.



KUVA 21 Kolmas valikko tulee kännykän näytöllä luettelona alaspäin kelatessa (kuvakaappaus <https://www.mantsala.fi/> iPhone8-puhelimella)

Selain- ja päätelaitetekokeilu manuaalisesti antaa melko rajallisen kuvan sivuston toimivuudesta eri päätelaitteilla, koska versioita ja malleja on lukuisia. Jos halutaan selvittää tarkemmin verkkosivun toimintaa eri selaimilla ja päätelaitteilla, on suositeltavaa käyttää jotain Device farm -testauspalvelua. Palvelut testaavat sivustoa lukuisilla eri laitteilla automatisoidusti. Esimerkiksi AWS Device Farm (39) on tällainen palvelu, jossa sivustoa voidaan testata isolla valikoimalla eri puhelinmalleja ja lisäksi lukuisilla Chromen ja Firefoxin selainversioilla automaattisesti.

## 6.6 Tekstin ymmärrettävyys ja verkkosivujen kieli

Yksi neljästä saavutettavuusperiaatteesta on ymmärrettävyys. Verkkosivujen tekstisisällön tulisi olla luettavaa ja ymmärrettävää. Mäntsälän kunnan verkkosivut on kirjoitettu selkeällä yleiskielellä.

Selkeä ja käytettävä navigaatorakenne helpottaa tekstin ymmärtämistä, kun tietoa on paljon. Verkkosivujen navigaatiovalikkojen rakennetta ja nimeämistä voisi tarkistaa sisällön ymmärtämisen helpottamiseksi. Keskeisimmistä sisällöistä olisi hyvä olla selkokieliset versiot.

WCAG 2.1. -onnistumiskriteerien A-tasossa edellytetään, että verkkosivun kielen tulee olla määritetty. Mäntsälän kunnan verkkosivut ovat suomenkieliset. Saavutettavuusarvioinnissa tarkastettiin verkkosivun lähdekoodista, onko kieli määritetty, ja todettu, että kieli on ilmoitettu lang-attribuutilla ohjeistuksen edellyttämällä tavalla (kuva 22).

```
1 <!doctype html>
2 <html class="no-js" lang="fi">
3   <head>
4     <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
5     <meta charset="utf-8" />
6     <base href="https://www.mantsala.fi/" />
7     <meta name="keywords" content="Mäntsälä, Mäntsälän kunta" />
8     <meta name="pageid" content="id=1681" />
```

KUVA 22 Verkkosivun kieleksi on määritetty suomi HTML-tagissa rivillä 2 lang-attribuutilla lang="fi"

WCAG 2.1. -ohjeistuksessa ei ole määritetty onnistumiskriteerejä erikseen kielivalikoimasta, mutta ohjeistuksessa todetaan, että informaation ja käyttöliittymän toiminnan tulee olla ymmärrettävää. Kieli ja sen luettavuus vaikuttavat ymmärrettävyyteen. Mäntsälän kunnan verkkosivut on toteutettu suomen kielellä, eikä niissä ole kielivalikoimaa. Verkkosivujen alatunnisteesta (kuva 6) löytyy Mäntsälän virtuaalinen esite englannin kielellä.

Hyvä kielivalikoima lisää verkkosivun saavutettavuutta ja keskeisistä sisällöistä olisi hyvä olla kieliversiot. Kielivalikoima palvelee kuntalaisten lisäksi esimerkiksi matkailijoita ja monikansallisia yrityksiä.

## 6.7 Vaihtoehtoiset esitystavat

Vaihtoehtoiset esitystavat, kuten tekstivastineiden käyttö, lisäävät verkkosivujen havaittavuutta. Havaittavuus on yksi saavutettavuusperiaatteista. WCAG-ohjeistuksessa edellytetään tekstivastineiden käyttöä kuville, videoille ja äänelle. Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivun vaihtoehtoisten esitystapojen käyttöä arvioitiin havainnoimalla sekä hyödyntämällä Chrome-selaimen elementtityökalua, joka kertoo esimerkiksi vaihtoehtoiset kuvatestit.

Mäntsälän kunnan etusivulla ei ole juurikaan kuvia käytössä. Kuvien käyttö havainnollistaa sivun sisältöä. Esimerkiksi symbolien käyttö valikoissa voisi selkeyttää navigointia sivustolla. Etusivulla kuvia on kaksi kappaletta. Sivustolla on taustakuvana tuomenkukkia, mutta koska kyseessä on koristokuva, ei siihen ole välttämätöntä laittaa vaihtoehtoista tekstiä. Sivuston alareunassa on lähes reaaliaikaisesti päivittyvä kamerakuva otsikolla ”Ehnroosin rakentaminen”. Kuvasta voi seurata koulun rakentamista. Kuvan alt-attribuuttina on käytetty tekstiä ”kamerakuva”. Vaihtoehtoisessa tekstissä voisi lukea myös, mistä kamerakuva on, jotta sen käyttö olisi selkeämpää. Esimerkiksi ”Ehnroosin koulun rakennustyömaa.” on kuvailevampi teksti, vaikka ei siitäkään vielä selviä, mitä kaikkea kuvasta näkyy tarkalleen.

Etusivulta löytyy kolme eri videota: kuntavideo, tonttilaskurivideo sekä Mäntsälänjoki-video. Tonttilaskurivideossa ja Mäntsälänjoki-videossa ei ole tekstitettävää sisältöä, vaan ne koostuvat videosta ja taustamusiikista. Niiden saavutettavuutta voisi parantaa kuvailutulkkauksella, jossa kuvataan silmin havaittavat asiat tekstiksi. Etenkin tonttilaskurivideon neuvot ja ohjaus välittyisivät kuvailutulkkauksen kautta näkövammaisille ruudunlukijaa käyttäville.

Kuntavideo sisältää puhetta, mutta videota ei ole tekstitetty. WCAG 2.1.- kriteereissä (17) jo A-tasolla edellytetään tekstitystä tallennetulle audiosisällölle. Videon saavutettavuutta parantaisi videolla kuuluvaa puhetta seuraava tekstitys kuvaruudun alalaidassa. Esimerkiksi YouTubessa on valmiina tekstitystyökalu, jolla videoon voisi lisätä tekstityksen.

## **6.8 Saavutettavuusseloste ja palautemekanismi**

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (14) säätelee saavutettavuusselosteesta ja saavutettavuuspalautteesta. Organisaation, jota lain vaatimukset koskettavat, tulisi tehdä verkkosivuistaan saavutettavuusseloste ja laittaa se verkkosivuille luettavaksi. Mäntsälän kunnan verkkosivulta ei löydy saavutettavuusselostetta, joten sen ohjeiden mukaisuutta ei ole mahdollisuutta arvioida. Saavutettavuusselosteen tekemiseen on olemassa Aluehallintoviraston tuottama malli (7, s. 20). Saavutettavuusselosteen voisi sijoittaa esimerkiksi verkkosivujen alatunnisteeseen (kuva 6) ”Hyvä tietää” -otsikon alle, josta löytyy esimerkiksi linkki rekisteriselosteisiin, kuten tietosuojaselosteisiin.

Verkkosivujen käyttäjän tulisi pystyä antamaan palautetta saavutettavuudesta: pyytää sisältöjä saavutettavassa muodossa tai antaa palautetta puutteista saavutettavuusvaatimuksiin verrattuna.



Palautemekanismi voi olla sähköposti tai verkkolomake. Mäntsälän kunnan verkkosivuilla ei ole suoraan lomaketta tai sähköpostia ilmoitettuna juuri saavutettavuuspalautetta varten, mutta sivuston alatunnisteesta löytyy linkki yleiseen palautelomakkeeseen, jolla voi antaa palautetta kunnan palveluista. Saavutettavuusselosteessa voisi ohjata käyttämään tätä lomaketta, mikäli käyttäjä haluaa antaa palautetta sivuston saavutettavuudesta, huomasi ongelman saavutettavuudessa tai haluaa tiedoston tai materiaalin saavutettavassa muodossa. Toinen vaihtoehto on lisätä sivustolle kokonaan erillinen lomake tai sähköpostiyhteystieto saavutettavuuspalautetta varten.

## 6.9 Yhteenveto saavutettavuusarvioinnista

Saavutettavuusarviointi osoitti, että Mäntsälän kunnan verkkosivut ovat jo suurelta osin hyvin saavutettavissa, mutta kehitettävääkin on. Arviointityökalut IBM Equal Access Accessibility Checker, Lighthouse ja SiteImprove antoivat numeraalisen lukeman väliltä 0–100 kuvaamaan arvioitujen saavutettavuuskriteerien toteutumista syötetyllä verkkosivulla [www.mantsala.fi](http://www.mantsala.fi). Arvoksi saatiin työkalusta riippuen 84, 93 tai 87. Tämä lukema kertoo, että automaattisesti arvioitavista tekijöistä suurin osa on kunnossa ja saavutettavuus Mäntsälän kunnan verkkosivuilla siltä osin hyvällä tasolla.

Alla olevaan luetteloon on yhteenvetona koottu saavutettavuusarvioinnin muut keskeiset havainnot. Luettelo toimii samalla listana asioista, joihin reagoimalla sivuston saavutettavuutta saadaan parannettua.

- WAVE ja Axe -arviointityökalut havaitsivat etusivulla virheitä kontrastissa (kuva 23, kohdat 2 ja 5) iframien eli kehysten käytössä (kuva 23, kohta 7), hakupalkin otsikoinnissa (kuva 23, kohta 3) sekä elementtien ja tekstin otsikoinnissa. Esimerkiksi alatunnisteessa (kuva 23, kohta 8) oli käytetty kahta eri otsikkotasoa.
- Etusivun testaaminen näppäimistöllä osoitti, että kaikkia sivun toiminnallisuuksia, esimerkiksi päävalikkoa tai taustakuvan alla olevaan valikkoa (kuva 23, kohdat 1 ja 4), ei pystynyt käyttämään pelkällä näppäimistöllä. Navigaatiojärjestys oli osittain epäjohdonmukainen. Tabulaattorin liikkumajärjestys on kuvattu luvussa 6.5.1.
- Ruudunlukijan käyttö pohjaa näppäimistöllä liikkumiseen. Suurimpana ongelmana oli epälooginen kohdistuksen siirtyminen (luku 6.5.1) sekä vaikeus päästä kaikkiin valikoihin (kuva 23, kohdat 1 ja 4). Lisäksi Facebook-kehyksistä (kuva 23, kohta 6) oli hankala päästä pois.
- Suurenoksen tai suurennustyökalun käyttö ei vaikuta sivuston saavutettavuuteen.

- Näkövammasilma-asiat osoittivat, että sivun saavutettavuus näkövammaisena heikkenee. Kontrastivirheet (kuva 23, kohdat 2 ja 5) olisi syytä korjata. Open Sans on selkeä kirjaintyyppi, jossa kirjaimet erottuvat hyvin.
- Verkkosivujen ymmärrettävyyttä parantaisivat selkokieliset sisällöt sekä kieliversiot verkkosivujen keskeisistä sisällöistä.
- Vaihtoehtoisii esitystapoihin on syytä kiinnittää huomiota. Kuvaavat alt-attribuutit kuville ja tekstivastineet videoihin (kuva 23, kohta 7) lisäävät saavutettavuutta.
- Verkkoselaimella tai päätelaitteella ei havaittu olevan suurta vaikutusta sivuston saavutettavuuteen. Sivustoa pystyy käyttämään erikokoisilla näytöillä.
- Verkkosivuille tulisi lisätä saavutettavuusseloste ja palautemekanismit saavutettavuuspalautea varten esimerkiksi alatunnisteeseen (kuva 23, kohta 8), josta ne on helppo löytää.



KUVA 23 Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivu

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli vastata tutkimuskysymyksiin mitä on saavutettavuus ja millaisia erityisryhmiä verkkosivujen käyttäjinä on ja perehtyä WCAG 2.1-ohjeistuksen asettamiin verkkosivujen saavutettavuusvaatimuksiin. Tämä tavoite toteutui hyvin. Verkkosivujen saavutettavuus osoitautui laajaksi kokonaisuudeksi, joka toteuttaessaan parantaa yhdenvertaisuutta. Saavutettavuus muodostuu eri osa-alueista. Opinnäytetyössä keskityttiin verkkosivujen tekniseen toteutukseen ja siihen vaikuttaviin saavutettavuustekijöihin kuten hallittavuus, havaittavuus ja toimintavarmuus.

Verkkosivujen käyttäjät muodostuvat laajasta joukosta hyvin erilaisia ihmisiä erilaisine ominaisuuksineen. Erityisryhmiä, jolle verkkosivujen käyttö voi tuottaa haastetta, ovat esimerkiksi kehitysvammaiset ja vanhukset. Näitä käyttäjäryhmiä voisi luokitella lukuisiin eri ryhmiin. Tarkemmin opinnäytetyössä perehdyttiin näkövammaisten, kuulovammaisten ja selkokielestä hyötyvien haasteisiin verkkosivujen käyttäjinä. Keskeistä kaikissa erityisryhmissä oli, että ne hyötyvät saavutettavasta verkkopalvelusta ja avustavista tekniikoista. On kuitenkin tärkeää muistaa, että vaikka verkkosivu olisi kuinka saavutettava, eivät kaikki käytä tai pysty käyttämään siitä huolimatta digitaalisia palveluita. Käytön opetukseen tulisi panostaa, ja palvelujen tulisi olla saavutettavissa myös muilla tavoin kuin ainoastaan verkossa.

WCAG 2.1.-ohjeisto oli iso, yksityiskohtainen ja melko vaikeaselkoinen ohjeisto saavutettavuusvaatimuksista. Vaatimuksia ei tässä opinnäytetyössä käyty läpi kohta kohdalta vaan sen sijaan kriteeritasoihin ja niiden jaotteluun perehdyttiin yleisellä tasolla. Digipalvelulain vaatima onnistumistaso oli AA-taso. Sitä käytettiin myös arvioinnin kriteerinä. Esimerkeissä käytettiin lisäksi kriteerien A- eli minimitasoa. Korkeimman AAA-tason vaatimukset jäivät käsittelemättä tässä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa saavutettavuusarviointi Mäntsälän kunnan verkkosivujen etusivulle. Arviointi toteutui suunnitelman mukaisesti erilaisia arviointityökaluja ja testailumenetelmiä käyttäen. Käytetyt menetelmät koettiin toimivaksi yhdistelmäksi. Pelkkä automaattisten työkalujen käyttö jättäisi osan virheistä osoittamatta, joten verkkosivun testaaminen käsin täydensi niiden käyttöä hyvin.

Käytetyt menetelmät ovat suoraan sovellettavissa minkä tahansa muunkin verkkosivun arvioimiseen. Käytetyistä menetelmistä erilaisten käyttötapojen ja laitteiden testaamista sekä opinnäytetyön teoretietoaa saavutettavuudesta voi soveltaa osittain mobiilisovellusten, ohjelmien sekä erilaisten tietoteknisten järjestelmien arviointiin. Avustavia tekniikoita, kuten ruudunlukijaa, näytön suurentajaa tai näppäimistökäyttöön perustuvaa käyttöä, tarvitaan yhtä lailla muuhunkin tietokoneen käyttöön, kuin vain verkkosivujen selaamisen. Tässä opinnäytetyössä käytetyt automaattiset arviointityökalut olivat kuitenkin ainoastaan verkkosivujen arviointiin tarkoitettuja eivätkä ole sellaiseen sovellettavissa muuhun käyttöön.

Arvioinnin tulokset osoittivat verkkosivujen saavutettavuuden olevan hyvällä tasolla. Suurimpia haasteita saavutettavuuteen aiheutti epälooginen navigaatorakenne, joka vaikeutti erityisesti sivuston käyttöä ruudunlukijalla ja näppäimistöllä. Arvioinnin tulokset ovat suoraan hyödynnettävissä verkkosivujen saavutettavuuden parantamiseen. Jotkut havaituista puutteista ovat korjattavissa pienillä muutoksilla, mutta osan korjaaminen vaatii isompaa päivitystä.

Tämä arviointi osoitti monipuolisia menetelmiä käyttäen isoimmat saavutettavuusongelmat. Laajempaa ja yksityiskohtaisempaa arviointia on saatavilla eri palveluntuottajien tarjoamana. Saavutettavuuden arvioinnin tulisi olla jatkuvaa ja sen tarkkailuun olisi hyvä olla selkeä prosessi olemassa, jotta kunnan verkkosivujen sisältö ja ulkoasu pysyisivät saavutettavina uusissakin julkaisuissa. Uusien julkaisujen yhteydessä voisi hyödyntää esimerkiksi tarkistuslistaa, jonka avulla varmistettaisiin saavutettavuuden toteutuminen. On tärkeää, että päivityksiä tehdessä ei menetetä saavutettavuutta, vaan edistetään kansalaisten yhdenvertaista asemaa yhteiskunnassa.

Vaikka tässä arvioinnissa on hyödynnetty teknisiä työkaluja simuloimaan esimerkiksi näkövammoja, ei se korvaa aitoa näkövammaisen käyttökokemusta ja siitä saatua palautetta. Kokemusasiantuntijat tunnistavat nopeasti saavutettavuusongelmia. Heitä olisi syytä kuulla säännöllisesti. Seuraava askel sivuston saavutettavuusarvioinnissa tulisi olla sivuston käyttäjien kokemusten kuuleminen ja osallistaminen saavutettavuuden kehittämiseen. Keinoja tähän ovat esimerkiksi käyttäjätestauksen tai käytettävyydestutkimuksen järjestäminen sekä kuntalaiskysely. Kuntalaiskyselyn avulla voitaisiin selvittää, miten tiedon löytäminen onnistuu ja missä asioissa koetaan puutteita.

Verkkosivujen käytettävyyttä parantamalla parannetaan myös saavutettavuutta. Verkkopalveluiden saavutettavuudella on yleensäkin paljon yhteistä käytettävyyden kanssa. Käytettävyydshallinnon uranuurtaja on Jakob Nielsen, joka jaotteli käytettävyyttä eri osa-alueisiin, kuten luettavuuteen (41).

Nielsen on myös kehittänyt kymmenen kohtaisen heurististen sääntöjen listan käytettävyyden arviointiin. Heuristista arviointia voisi tulevaisuudessa hyödyntää osana saavutettavuusarviointia. Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin käytettävyydestutkimuksen ja saavutettavuustutkimuksen eroja ja yhtäläisyyksiä.

Tutkimuseettisesta näkökulmasta opinnäytetyö on pyritty tekemään hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Opinnäytetyöstä tehtiin yhteistyösopimus, jonka allekirjoittivat opinnäytetyön tekijä, ohjaava opettaja ja toimeksiantaja. Siinä on sovittu esimerkiksi opinnäytetyön käyttöoikeuksista. Opinnäytetyössä ei käsitelty henkilötietoja tai muita arkaluonteisia tietoja eikä siinä kohdistettu tutkimusta ihmiseen. Lähteiden merkitseminen on toteutettu huolellisesti.

## LÄHTEET

1. Mäntsälän kunta. 2021. Tietoa Mäntsälästä. Hakupäivä 14.5.2021. <https://www.mantsala.fi/tieto-mantsalasta>.
2. Tilastokeskus. 31.3.2021 Väestö: Suurimpien kuntien väestörakenne. Hakupäivä 10.5.2021. [https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk\\_vaesto.html#Suurimpien%20kuntien%20v%C3%A4kiluku](https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_vaesto.html#Suurimpien%20kuntien%20v%C3%A4kiluku).
3. Voutilainen, Tomi. 2020. Digitaalisten palvelujen sääntely. Balto print.
4. Direktiivi 2016/2102/EU: Ns. saavutettavuusdirektiivi. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti 2.12.2016. Hakupäivä 5.3.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>
5. Aluehallintovirasto. 2021. Sanastoja ja termejä. Hakupäivä 10.5.2021 <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/sanastoa-ja-termeja/#design-for-all-kaikille-sopiva-suunnittelu-suunnittele-kaikille-periaate>.
6. Jylhä, Virpi. 2020. ”Puheenvuoro: Viestinnän apuvälineet näkövammaisen arjessa.” Teoksessa Saavutettava viestintä. Yhteiskunnallista yhdenvertaisuutta edistämässä, toimittajat Maija Hirvonen ja Tuija Kinnunen. Gaudeamus Oy.
7. Selovuo, Kari. 2019. Saavutettavuusopas. Euraprint.
8. Kempainen, Erkki. 2020. ”Esteettömyys: käyttäjän tiedosta tutkimukseen ja lainsäädäntöön,” Hallinnon tutkimus, nro 39, ss. 221-228.
9. THL. 12.8.2020. Apuvälineet. Hakupäivä 14.5.2021. <https://thl.fi/fi/web/vammaispalvelujen-ka-sikirja/tuki-ja-palvelut/apuvälineet>.
10. Leskelä, Leealaura. 2019. Selkokieli. Saavutettavan kielen opas. Hansaprint Oy.

11. Perälä, Pirita; Torvikoski, Janne; Sormunen, Karoliina & Ekonoja, Antti. 2019. Verkkosivut ja ohjelmointi. Jyväskylän yliopisto. Hakupäivä 5.5.2021. [https://kirjat.it.jyu.fi/linkki/nettisivut\\_ohjelmointi/](https://kirjat.it.jyu.fi/linkki/nettisivut_ohjelmointi/).
12. W3C.2021. Making the Web Accessible. Hakupäivä 5.5.2021. <https://www.w3.org/WAI/>.
13. W3C. 5.6.2018. Verkkosisällön saavutettavuusohjeet. WCAG 2.1. (W3C) Hakupäivä 14.5.2021. <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>.
14. Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019. Hakupäivä 6.3.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>.
15. Nieminen, Tommi. 2020. ”Joukkoistettu kotoistaminen saavutettavuuden palveluksessa.” Teoksessa Saavutettava viestintä. Yhteiskunnallista yhdenvertaisuutta edistämässä, toimittajat Maija Hirvonen ja Tuija Kinnunen (ss. 287-303). Tallinna: Gaudeamus Oy.
16. Yleistä saavutettavuudesta. Aluehallintovirasto. Hakupäivä 2.5.2021. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>.
17. WCAG. Celia. Hakupäivä 16.5.2021. <https://www.saavutettavasti.fi/verkkosisaltojen-saavutettavuus/wcag/>.
18. Aluehallintovirasto. Sanastoja ja termejä. Hakupäivä 10.5.2021. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/sanastoa-ja-termeja/#design-for-all-kaikille-sopiva-suunnittelu-suunnittele-kaikille-periaate>.
19. Jauhola, Laura; Oosi, Olli; Rausmaa, Salla; Keinänen, Janika. 2018. Selvitys yhdenvertaisuuden toteutumisesta sosiaali- ja terveyspalveluiden valinnanvapauskokeilussa. Painopisteenä kielellinen saavutettavuus. Oikeusministeriö.
20. Selkokielen toimenpideohjelma. Selkokielen edistäminen Suomessa vuosina 2019-2022. Selkokeskus, Kehitysvammaliitto. Hakupäivä 21.4.2021. <https://selkokeskus.fi/wp-content/uploads/2019/02/Selkokielen-toimenpideohjelma-2019.pdf>.



21. Kenelle saavutettavuus on tärkeää? Aluehallintovirasto. Hakupäivä 3.5.2021. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/>.
22. Hyppönen, Hannele & Ilmarinen, Katja. 2019. Sähköisten sosiaali- ja terveystalvelujen tarjonta. Teoksessa Suomalaisten hyvinvointi 2018 (ss. 279–291). Helsinki: PunaMustaOy.
23. Papunet. 2021. Avustavat teknologiat. Hakupäivä 15.5.2021. <https://papunet.net/saavutettavuus/avustavat-teknologiat>.
24. Takala, Anna. 21.5.2021. "En pysty tekemään itse mitään" – Helsingin yliopiston suursatsausena tehty tietojärjestelmä on osalle käyttäjistä painajainen. Helsingin Sanomat.
25. Kesswani, Nishtha & Kumar, Sanjay. 2016. Accessibility analysis of websites of educational institutions. Perspectives in Science, nro 8, ss. 210-212.
26. Ohjeita suunnittelun tueksi. Aluehallintovirasto. Hakupäivä 3.5.2021. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/ohjeita-suunnittelun-tueksi/#suunnittelu-kuuroille-ja-kuulovammaisille-ihmisille>.
27. Saarelma, Osmo. 20.7.2020. Värisokeus ja poikkeava värinäkö. Duodecim terveyskirjasto. Hakupäivä 14.5.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00347>.
28. Värit ja kontrastit. Celia. Hakupäivä 16.5.2021. <https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/varit-ja-kontrastit/>.
29. Hall, Richard & Hanna, Patrick. 2004. The impact of web page text-background colour. Behaviour & Information Technology, osa/vuosik. 23, nro 3, ss. 183-195.
30. Kuuloon liittyvät rajoitteet. Papunet. 2021. Hakupäivä 22.4.2021. <https://papunet.net/saavutettavuus/kuuloon-liittyvat-rajoitteet>.
31. Huonokuuloisia jopa viidennes ihmiskunnasta. 22.3.2021. Uutispalvelu Duodecim. Hakupäivä 22.4.2021. <https://www.duodecim.fi/2021/03/22/huonokuuloisia-jopa-viidennes-ihmiskunnasta/>.

32. Kuulo ja kuulovammat. Kuuloliitto ry. Hakupäivä 22.4.2021. <https://www.kuuloliitto.fi/kuulo/kuulo-ja-kuulovammat/>.
33. Saavutettavuuden arviointi. 2021. Papunet. Hakupäivä 8.5.2021. <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavuuden-arviointi>.
34. Kuntaliitto. 2010. Kuntien verkkoviestintäohje. Helsinki: Suomen kuntaliitto.
35. Brajnik, Giorgio; Yesilada, Yeliz & Harper, Simon. 2011. The Expertise Effect on Web Accessibility Evaluation Methods. Human-Computer Interaction, nro 26, pp. 246-283.
36. Alsaeedi, Abdullah. 12.1.2020. Comparing Web Accessibility Evaluation Tools and Evaluating the Accessibility of Webpages: Proposed Frameworks.
37. Web Accessibility Evaluation Tools List. W3C. Hakupäivä 10.5.2021. <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>.
38. Chrome keyboard shortcuts. 2021. Hakupäivä 21.5.2021. <https://support.google.com/chrome/answer/157179?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=en#zippy=%2Ctab-and-window-shortcuts%2Cwebpage-shortcuts>
39. AWS Device Farm. 2021. Hakupäivä 10.5.2021. <https://aws.amazon.com/device-farm/>
40. Greco, Massimo; Stucchi, Natale; Zavagno, Daniele & Marino, Barbara. 2008. On the portability of computer-generated presentations: the effect of text-background color combinations on text legibility. Human Factors, nro 5, ss. 821-8233.
41. Alonso-Rios, David; Mosqueira-Rey, Eduardo & Moret-Bonillo, Vicente. 2018. A Systematic and Generalizable Approach to the Heuristic Evaluation of User. International Journal of Human-Computer Interaction, osa/vuosik. 34, nro 12, ss. 1169-1182.