

## **WEB-SAAVUTETTAVUUS**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Riihimäki, tieto- ja viestintätekniikka

Syksy, 2018

Anniina Saapunki

Tieto- ja viestintätekniikka  
Riihimäki

---

<b>Tekijä</b>	Anniina Saapunki	<b>Vuosi 2018</b>
<b>Työn nimi</b>	Web savutettavuus	
<b>Työn ohjaaja</b>	Petri Kuittinen	

---

### TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella esteellisten käyttäjäryhmien huomiointia palveluiden saavutettavuuden kannalta. Tavoitteen saavuttamiseksi on opinnäytetyön alussa tarkasteltu mitä esteelliset käyttäjäryhmät ovat ja mitä palveluiden saavutettavuudella tarkoitetaan. Johtopäätöksenä ja lopputuloksena on, että erilaisia esteellisiä erikoisryhmiä löytyy paljon, jonka vuoksi on perusteltua kiinnittää huomiota saavutettavuuteen kaikissa internet-palveluissa.

Seuraavaksi tarkastellaan saavutettavuuden vaatimuksia lainsäädännön ja internet-palveluiden standardoinnin näkökulmasta. Opinnäytetyössä on kuvattu EU:n saavutettavuusdirektiivi, joka on astunut juuri voimaan (1.9.2018). Lopputuloksena ja johtopäätelmänä voidaan todeta, että lainsäädännön soveltaminen alkaa jäsenmaissa portaittain 23.9.2019. Saavutettavuuden huomiointi on tärkeä osa julkishallinnon palveluiden digitalisoinnissa ja siitä hyötyvät kaikki käyttäjät.

Internet-käyttöä standardoi kansainvälinen W3C-foorumi, esteellisten huomiointi on tarkennettu WCAG 2.0 ja uutena 2.1 standardeissa. Johtopäätöksenä on, että standardeja noudattamalla luodaan erittäin hyvin saavutettavat palvelut kaikille käyttäjille. Kolmannessa osiossa tarkastellaan saavutettavuuden huomiointia ohjelmoinnin näkökulmasta. Johtopäätöksenä ja lopputuloksena on, että huomioimalla erilaiset päätelaitteet ja rajoitteet saavutetaan hyvin käytettävää ohjelmistokoodia kaikille käyttäjille.

Saavutettavuusvaatimukset nousevat yhä tärkeämpään rooliin lainsäädännön ja standardoinnin kautta. Ne luovat edellytykset hyvälle ja yhdenvertaisille palveluille, julkisen hallinnon palvelut on määritetty EU:n direktiivillä. Käyttäjille palvelut näkyvät mahdollisuutena käyttää erilaisia apuvälineitä verkkopalveluissa ja lisäävät sitä kautta yhdenmukaisuuden periaatetta. Ohjelmistoille niistä tulee lisää vaatimuksia ja lisää testaustyötä.

**Avainsanat:** Esteelliset käyttäjäryhmät, saavuttavuus ja yhdenvertaiset palvelut

Information and Communication Technology  
Riihimäki

---

<b>Author</b>	Anniina Saapunki	<b>Year</b> 2018
<b>Subject</b>	Web accessibility	
<b>Supervisors</b>	Petri Kuittinen	

---

#### ABSTRACT

The goal of this thesis project was to examine the specific demands of disabled user groups as to accessibility to the web. To reach the goal it was necessary to define disabled user groups and what web accessibility means. The conclusion was that there are many different disabled user groups, which makes it justified to pay attention to accessibility in all the internet services.

This thesis also examines the legislation demands and internet standards. There is also a description of the EU Web Accessibility directive, which has become into effect on 1 September in 2018. The conclusion in the legislation is, that the new directive will become effective gradually starting on 23 September in 2019. To pay attention to web accessibility is a vital part of public services and it benefits all the user groups.

The overall standardization process of internet services takes place in the international W3C forum, the specific requirements of web accessibility for disabled groups is handled by WCAG in versions 2.0 and 2.1 . The conclusion here was that by following the standards one will have excellent web accessibility on its services. The third part of the thesis examines web accessibility based on the view of actual software programming. The conclusion here was that the by taking into account the various specific assistive devices and the demands of disabled user groups one can create well written software code for all the users.

The requirements of web accessibility are getting more attention due to the EU directive, EU legislation and the efforts in standardization forums. All this creates a basis for equal services for all user groups. Specific assistive devices will work for disabled user groups, too. Services in the public sector will then be able to equally serve all the citizens. For software development this means an extra effort in coding and testing.

**Key words:** Web accessibility, disabled user group, and equal services.

# SISÄLLYS

## Keskeiset käsitteet ja sanasto

1	JOHDANTO.....	1
2	ESTEELLISET KÄYTTÄJÄRYHMÄT .....	1
2.1	Näkövammat .....	2
2.2	Liikunnalliset ja motoriset rajoitteet.....	3
2.3	Kognitiiviset haitat .....	3
2.4	Kuulohaitat .....	4
2.5	Tilapäiset haitat .....	4
3	MITÄ ON WEB SAAVUTETTAVUUS?.....	4
3.1	Erilaisten laitteiden asettamat vaatimukset .....	4
3.2	Lainsäädännön asettamat vaatimukset (saavutettavuusdirektiivi) .....	5
4	WEB STANDARDIT JA PERIAATTEET .....	5
4.1	Verkkosisällön saavutettavuusohjeistukset (WCAG 1.0, 2.0 ja 2.1) .....	5
4.1.1	Havaittava (2.0) .....	6
4.1.2	Hallittava (2.0) .....	6
4.1.3	Ymmärrettävä (2.0) .....	7
4.1.4	Lujatekoinen (2.0).....	7
4.2	WCAG 2.1. ....	7
4.2.1	Sisällön suunta (2.1).....	8
4.2.2	Syötettävän sisällön ennakointi (2.1) .....	8
4.2.3	Käyttötarkoituksen huomiointi (2.1) .....	8
4.2.4	Tekstin automaattinen järjestely (2.1) .....	8
4.2.5	Muiden kuin tekstipohjaisten elementtien korostaminen (2.1).....	9
4.2.6	Tekstin sijoittelu (2.1) .....	9
4.2.7	Ponnahdusikkunoiden ja aputekstien käsittely tekstissä (2.1).....	9
4.2.8	Näppäinten tunnusavainten pois/päälle kytkentä (2.1).....	9
4.2.9	Aikakatkaus (2.1) .....	10
4.2.10	Animaatioiden poiskytkentä (2.1) .....	10
4.2.11	Osoittimen käyttö ilman tuplaosoitinta (2.1) .....	10
4.2.12	Osoittimen poiskytkentä (2.1).....	10
4.2.13	Nimen käyttö painike (2.1).....	10
4.2.14	Liikkeeseen reagoiva toiminto (2.1) .....	10
4.2.15	Painikkeiden koko (2.1).....	10
4.2.16	Yhtäaikaisen syötön huomiointi (2.1).....	10
4.2.17	Statusviestit (2.1).....	11
4.3	Web-saatavuuden kehittäminen, Web Accessibility Initiative (WAI).....	11
4.4	Web-saatavuuden ohjeita, Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)....	11
4.5	Web-saatavuuden huomiointi ohjelmoinnissa, User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) .....	11
4.6	Web-saatavuuden huomiointi ohjelmoinnissa, WAI-ARIA .....	11
5	KUINKA SAADAAN SAAVUTETTAVUUTTA WEB OHJELMOINNISSA? .....	11

5.1	Rakenne, sijoittelu ja sisältö.....	12
5.2	Kuvat .....	12
5.3	Otsikot.....	13
5.4	Lomakkeet .....	13
5.5	Linkit.....	14
5.6	Näppäimistön käyttö.....	14
5.7	Ääni ja video .....	15
5.8	CSS.....	15
5.9	JavaScript.....	16
5.10	WAI-ARIA .....	16
5.11	Suunnittelu .....	17
5.12	Luettavuus ja typografia.....	18
5.13	Kontrasti ja värit (WCAG 2.0) .....	18
6	SAAVUTETTAVUUDEN TESTAUS .....	20
6.1	Esimerkkejä työkaluista.....	20
6.2	Validointi .....	20
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	21
	LÄHTEET .....	22

#### Keskeiset käsitteet ja sanasto

Suomi	Englanti	Selite
Aikakatkaus	Timeout	Määrittelee ajan, jonka ohjelmisto odottaa ennen kuin annettu tehtävä on suoritettu
Avustavat teknologiat	Assistive technologies	Esimerkiksi ruudunlukijat tai äänentunnistusohjelmat
Lujatekoinen	Robust	Ohjelmisto on suunniteltu kestäväksi
Saavutettavuus	Accessibility	Esteellisten käyttäjäryhmien huomioiminen verkkopalveluissa

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ja käsitellään verkkopalveluiden saavutettavuutta. Työn tavoitteena on kartoittaa eri esteellisten käyttäjäryhmien tuomat vaatimukset saavutettavuuteen, jotta kaikilla käyttäjillä olisi mahdollisuus internetin palveluihin tasa-arvoisesti. Opinnäytetyö toteutetaan keräämällä tietoa verkkopalveluiden saavutettavuuden asettamista vaatimuksista, eri käyttäjäryhmien huomioonottamisesta sekä erilaisista tekniikoista ja teknologioista saavutettavuuden toteuttamiseksi optimaalisella tavalla. Työssä esitellään erilaisia keinoja saavutettavuuden parantamiseen myös teknisellä tasolla eri standardien asettamien vaatimusten mukaisesti.

Internetiä on pidetty täydellisenä paikkana sen keksimisestä lähtien. Valitettavasti, on kuitenkin useita verkkosivustoja, jotka eivät ole saatavilla ihmisille joilla on esteenä jokin vamma tai rajoite. Näille ihmisille tiedon hankkiminen internetistä voi olla haastavaa. Internet on merkittävä osa elämää, kaiken datan siirtyessä sinne aina terveydenhuollonpalveluista pankkiasiointiin. Sen takia onkin tärkeää, että kaikki ihmiset pääsevät niihin käsiksi tasavertaisesti. Web saavutettavuus myös näille esteellisille ryhmille on noussut yhä suuremmaksi ja ajankohtaisemmaksi asiaksi maailmanlaajuisesti. Sen toteutumiseksi on eri maissa määritetty erilaisia lakeja ja määräytyksiä, joita verkkosisällön tarjoajien tulee noudattaa. Myös Suomessa aihe on muuttunut tärkeämmäksi niin yksityisellä kuin julkisellakin tasolla. (Duverge 2016.)

## 2 ESTEELLISET KÄYTTÄJÄRYHMÄT

On arvioitu, että noin 10-15 %:lla EU alueen kansalaisista olisi jokin verkon käyttöä rajoittava haitta (Corellia n.d). Käyttäjillä voi mahdollisesti olla jotakin fyysisiä rajoitteita, kuten näkövammata ja liikunnalliset rajoitteet, kognitiivisia- tai lukihäiriöitä tai iän mukana tulevia haittoja (Saavutettava 2005)

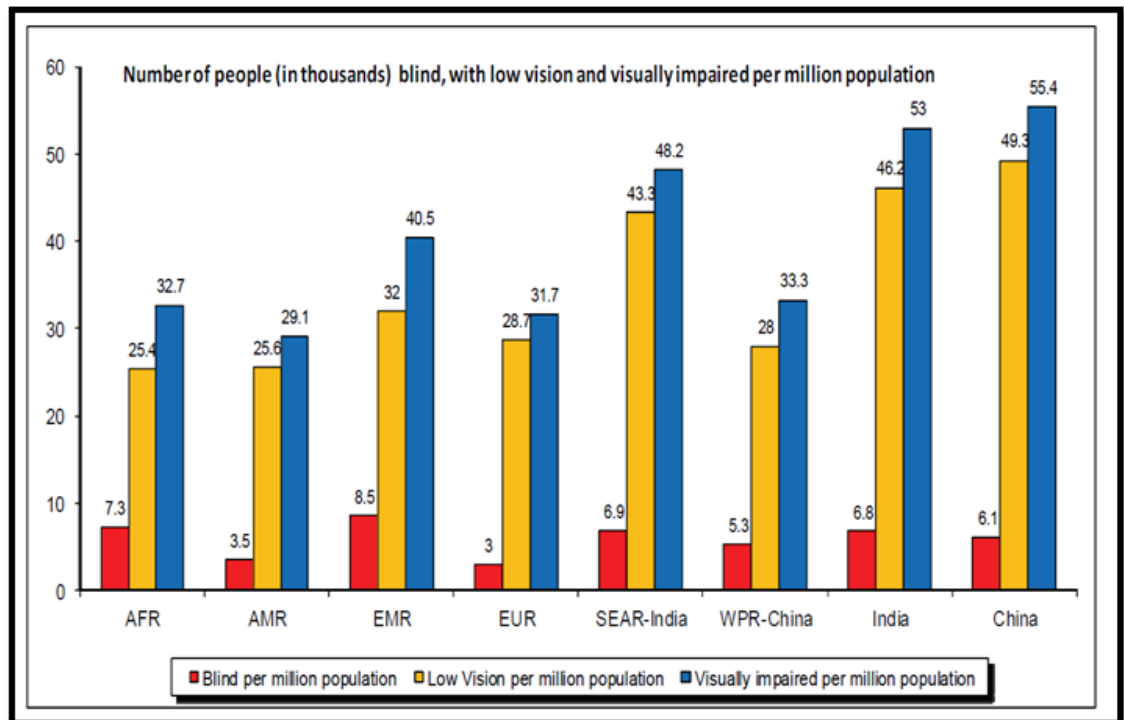


Kuva 1. 1 mrd ihmistä maailmassa, joilla on jokin verkon käyttöä vaikeuttava haitta (Monsido n.d).

## 2.1 Näkövammat

Näkövammalla tarkoitetaan heikentynyttä näkökykyä, värisokeutta tai sokeutta. Suomessa on tutkimusten mukaan runsaat 50 000 näkövammaista, joka on noin 0,6 % koko Suomen väestöstä. Näkövammaisista sokeita on n. 8 400 ja heikonäköisiä 42 000 ihmistä. (Näkövammaisten liitto ry n.d.) Värisokeudesta punaviher- ja viher-punaheikkoudet ovat yleisimpiä ja niitä esiintyy 8 % miehistä ja 0,5 % naisista (Saarelma 2017).

Kaihi on yksi yleisimmistä iän mukana näköä heikentävistä sairauksista länsimaissa. Kaihilla tarkoitetaan tilaa, jossa silmän linssi eli mykiö on samentunut ja läpäisee valoa huonosti. Yleisin kaihimuoto on nk. aikuisiän kaihi. Yli 65-vuotiaista yli 30 prosentilla on näköä haittaavaa kaihimuutosta. Yli 85-vuotiaista yli 70 prosentilla on kaihimuutoksia. (Seppänen, M 2018)



Kuva 2. Näkemiseen liittyviä haasteita löytyy kaikista maanosista paljon, myös osuus Euroopassa on suuri (Diwan, A 2014).

Näkövammaisten huomiointi tarkoittaakin verkkosivujen suunnittelussa tiettyjen väriyhdistelmien välttämistä ja pistelukunäyttöjen käytön mahdollistamista.

## 2.2 Liikunnalliset ja motoriset rajoitteet

Saavutettavuuden kannalta huomioon otettavia liikunnallisia ja motorisia rajoitteita aiheuttavat esimerkiksi täydellinen tai osittainen halvaantuminen, Parkinsonin tauti, niveltulehdus, aivovaurio tai puutteellinen jäsenten liikuntakyky. Suomessa esimerkiksi Parkinsonin tautia sairastavia on noin 14 000 (Suomen Parkinson-liitto ry n.d). Näiden vuoksi on oleellista huomioida erilaisten erikoislaitteiden käytön mahdollistaminen.

## 2.3 Kognitiiviset haitat

Kognitiivisilla häiriöillä tarkoitetaan esimerkiksi vajavaista aivotoimintaa, lyhytmuistinmenetystä, MS-tautia, Alzheimerin tautia, ikääntyneisyyttä tai erilaisia oppimisvaikeuksia. Esimerkiksi Suomessa MS-tautia sairastaa noin 7 000 henkilöä (Atula 2015) ja Alzheimeria yli 70 000 (Alzheimerin tauti n.d). Oppimisvaikeuksia todetaan yleisesti noin 5-20 % suomalaisista. Näistä yleisin on dysleksia eli lukemiskyvyn häiriö, joka on noin 3-10 % väestöstä. (Mikkonen, Nikander & Voutilainen 2015.)



## 2.4 Kuulohaitat

Kuulohaittoihin luetaan muun muassa kuurous ja kuulovammat. Kuulovammaisia on arvioitu olevan yhteensä 740 000 suomalaista, mukaan luettuna huonokuuloiset, kuuroutuneet ja kuurot. Näiden haittojen huomiointi tarkoittaa esimerkiksi videoiden tekstittämistä. (Salomaa n.d.)

## 2.5 Tilapäiset haitat

Esteistä web-sisällön käytössä voi olla myös tilapäiset haitat. Esimerkiksi sisältö, joka ei ole käyttäjän kielellä, rikkiäinen hiiri tai kaiuttimet, jokin hetkellinen vamma, ympäristön aiheuttamat tekijät kuten kirkas auringonvalo tai käyttäjän suurikokoiset sormet kosketusnäyttölaitetta käytettäessä, kaikki nämä vaikuttavat palveluiden saatavuuteen.

# 3 MITÄ ON WEB SAAVUTETTAVUUS?

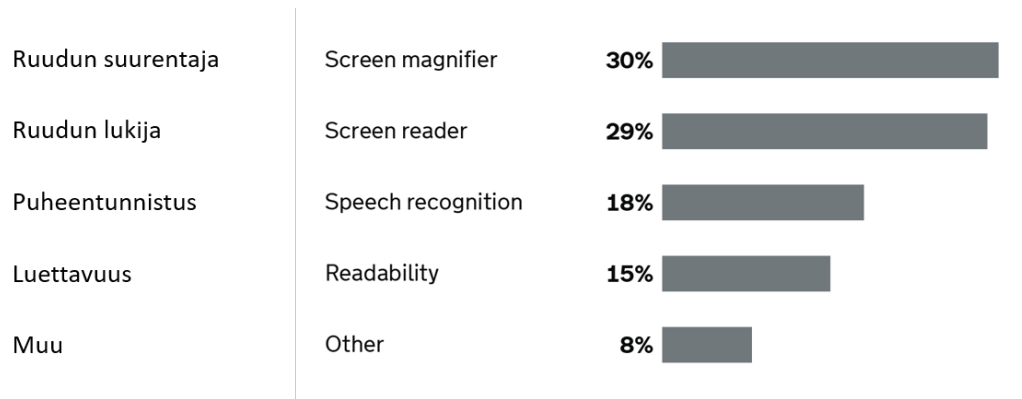
Internet on suunniteltu kaikkien ihmisten käytettäväksi, riippumatta ihmisen käyttämästä laitteesta, kielestä, sijainnista tai kyvyistä. Kun tämä tavoite saavutetaan, erilaiset verkkopalvelut ovat käytettävissä myös näkö- tai kuulovammaisille, liikuntarajoitteisille, ikääntyville tai erilaisista kognitiivisista haitoista kärsiville ihmisille. Verkon palvelut ja sisällöt voivat jopa poistaa sosiaalisia esteitä ja kommunikaatiovaikeuksia, joita ihmiset kohtaavat elämässään.

Jos kuitenkin sivustot, sovellukset ja erilaiset palvelut ovat suunniteltu ja toteutettu huonosti, voivat ne sulkea pois merkittävän osan käyttäjistä. Web saavutettavuuden tavoitteena on luoda verkkosisältöä, joka on kaikkien ihmisten käytössä tasa-arvoisesti. (W3C n.d.)

## 3.1 Erilaisten laitteiden asettamat vaatimukset

Esteelliset käyttäjäryhmät luovat web-suunnitteluun lisähaasteita erilaisten käytettävien laitteiden suuren määrän ja niiden vaatimusten suhteen. Perinteisten näppäimistöjen, hiirten ja kosketusnäyttöisten laitteiden, kuten älypuhelinien ja tablettien, lisäksi suunnittelussa on otettava huomioon joukko niin kutsuttuja avustavan teknologian laitteita ja ohjelmia.

Avustavilla teknologioilla tarkoitetaan mitä tahansa esinettä, laitetta, ohjelmaa tai järjestelmää, jonka tarkoituksena on lisätä, ylläpitää tai parantaa jonkin vamman tai haitan omaavien henkilöiden toimintakykyä. Avustavat teknologiat auttavat ihmisiä, joilla on esimerkiksi puhe-, kirjoitus-, kuulo-, muisti- tai näkövaikeuksia. Erilaiset esteet ja vammat vaativat käyttäjälleen erilaista teknologiaa. Avustavia teknologioita ovat muun muassa, ruudunlukijat, suurennusohjelmat, pistenäytöt, kytkimet, erilaiset näppäimistöt ja hiiret, puheentunnistusohjelmat ja tekstiselaimet. (ATiA n.d.)



Kuva 3. Eri avustavien laitteiden käyttömääriä sivustolla (Moore, C 2016).

### 3.2 Lainsäädännön asettamat vaatimukset (saavutettavuusdirektiivi)

Saavutettavuusdirektiivillä ja siihen liittyvällä lainsäädännöllä tavoitellaan kaikkien viranomaisten tuottamien digitaalisten palveluiden tehtäväksi saavutettaviksi kaikille käyttäjille. Saavutettavuuslainsäädäntö on astunut voimaan 1.9.2018. Saavutettavuusvaatimusten soveltaminen aloitetaan portaittain 23.9.2019. Saavutettavuuden lisääminen on tärkeässä roolissa julkishallinnon palveluiden digitalisoinnissa ja siitä hyötyvät kaikki käyttäjät.

Direktiivillä tavoitellaan kaikkien mahdollisuutta toimia yhdenvertaisesti digitaalisissa palveluissa, Euroopan laajuisia yhdenmukaisia minimivaatimuksia julkisen sektorin verkkosivustojen ja mobiilipalveluiden saavutettavuudelle, digitaalisten palveluiden laadun parantamista ja sitä kautta parantaa Euroopan unionin saavutettavuuden toteuttamisen sisämarkkinoita.

Kaikella tällä luodaan julkishallinnolle velvoitteita tarjota asiakkailleen tasaverstaista mahdollisuutta asioida sähköisesti. (Valtiovarainministeriö n.d.)

## 4 WEB STANDARDIT JA PERIAATTEET

Saavutettavuuden huomiointi on otettu käyttöön erilaisissa standardeissa (esim. W3C, WCAG 2.0), joihin pohjautuen voidaan sivustojen suunnittelussa huomioida erityisryhmien asettamat vaatimukset.

### 4.1 Verkkosisällön saavutettavuusohjeistukset (WCAG 1.0, 2.0 ja 2.1)

Verkkosisällön saavutettavuusohjeistukset ovat osa W3C:n julkaisemia web-saavutettavuus ohjeita. WCAG 2.0, joka on julkaistu joulukuussa 2008, kattaa suuren määrän ohjenuoria, joilla web-sisällöstä tehdään saavutettavampaa kaikille käyttäjille. Vaikka ohjeistukset ovat pääasiallisesti suunnattu käyttäjille, joilla on jokin

vamma tai este, niissä otetaan myös huomioon erikoislaitteiden asettamat vaatimukset internet-käytössä. (W3C n.d.b)

Suurimpana erona aiemmin käytössä olleelle WCAG 1.0-ohjeistukselle on WCAG 2.0:n pohjautuminen web-saavutettavuuden suunnitteluperiaatteille tarkastuspisteiden sijaan. Jokaisella periaatteella on omat ohjeistuksensa ja jokaisella ohjeistuksen toteutuminen testataan tasoilla A, AA ja AAA, AAA :n ollessa tasoista vaativin. Saavutettavuuden suunnitteluperiaatteet on jaettu neljään osaan; havaittavaan, hallittavaan, ymmärrettävään ja lujatekoiseen. (Saavutettava 2008.)

Uusin versio WCAG 2.1 asettaa entisten vaatimusten lisäksi 17 uutta kriteeriä parantamaan mobiilikäyttöä, heikkonäköisten käyttöä, kognitiivisiä ja muita opimishäiriöisiä varten. (W3C, What is new in WCAG 2.1 n.d)



Kuva 4. Saavutettavuus huomioitu. Logoa käytetään palveluissa, missä saavutettavuuspalvelut on huomioitu (OP n.d).

#### 4.1.1 Havaittava (2.0)

Ensimmäisen periaatteen mukaan kaiken verkkosisällön tulee olla esitettyinä tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita helposti. Tieto ei saa olla esimerkiksi kaikille aisteille näkymätöntä. Kaikelle ei tekstilliselle sisällölle tule tarjota vastine niin, että se voidaan muuttaa esimerkiksi puheeksi tai suurikokoiseksi tekstiksi. Aikasidonnaiselle medialle tulee tarjota vastine, joka esimerkiksi on äänitiedosto tallennetun videon lisäksi tai mahdollisuus tekstitykseen ääntä sisältävissä sisällöissä.

Verkkosisällön tulee myös olla mukautettavaa, jossa esimerkiksi informaation yksinkertaisempi esitystapa tarjotaan rakennetta menettämättä. Käyttäjiä tulee myös helpottaa näkemään ja kuulemaan sisältö helposti erottuvana. Tämän saavuttamiseksi tulee ottaa huomioon muun muassa värien käyttö, kontrasti sekä tekstikoon muuttaminen. (W3C n.d.g)

#### 4.1.2 Hallittava (2.0)

Toisen suunnitteluperiaatteen mukaan käyttöliittymäkomponenttien ja navigoinnin pitää olla hallittavia. Kaikki toiminnallisuus on toteutettava niin, että sitä pystytään käyttämään näppäimistöllä. Sisällön lukemiseen ja käyttämiseen tulee antaa tarpeeksi aikaa, esimerkiksi vaihtoehdolla pysäyttää automaattisesti päivittyvät informaatiot.

Sisältöä ei myöskään tule suunnitella tavalla, jonka tiedetään mahdollisesti voivan aiheuttaa sairauskohtauksia. Käyttäjille ohjeistetaan tarjottavaksi erilaisia tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa sivustolla. (W3C n.d.g)

#### 4.1.3 Ymmärrettävä (2.0)

Verkkosisällön informaation ja käyttöliittymän toimintojen tulee olla ymmärrettäviä. Kaiken tekstisisällön tulee olla luettavaa ja helposti ymmärrettävissä. Sivustojen ilmiasu ja toiminnallisuus on oltava ennakoitavaa. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi johdonmukaisella fokuoinnilla ja navigoinnilla. Periaate ohjeistaa myös käyttäjien syötteen avustamisessa ennaltaehkäisemällä ja korjaamalla käyttäjän syötevirheitä ja tarjoamalla kontekstisensitiivisiä ohjeita. (W3C n.d.g)

#### 4.1.4 Lujatekoinen (2.0)

Viimeisen periaatteen mukaan sisällön tulee olla luotettavasti tulkittavissa erilaisilla ohjelmilla, mukaan lukien avustavat teknologiat. Lujatekoista sisältöä saadaan toteuttamalla puhdasta merkkuskieltä käyttäen. Esimerkiksi kaikilla elementeillä on alku- ja lopputagit, sisältö on jäsennetty oikein sekä ID-tunnisteet ovat yksilöllisiä koko sisällön rakenteessa. (W3C n.d.g)



Kuva 5. Saavuttavuus (Pranay, 2016).

## 4.2 WCAG 2.1.

W3C on julkaissut uusista saavutettavuus ohjeistuksista ehdotuksen huhtikuussa 2018. Uudet ohjeistukset on julkaistu loppukesästä 2018. Aiemmat ohjeistukset ovat silti voimassa, mutta uudessa versiossa julkaistaan lisäksi uusia ohjenuoria saavutettavuuden lisäämiseksi. Ohjeistukset keskittyvät parantamaan saavutet-

tavuutta käyttäjille, joilla on kognitiivisia haittoja. Myös saavutettavuuden parantaminen mobiililaitteille, kuten tableteille ja älypuhelimille, on huomioitu ohjeistuksissa. (W3C 2018a)

Versio 2.1 on julkaisuna niin tuore, että sen edellyttämät implementaatiot ovat vasta tekemässä tuloaan käytännön sovelluksiin.

#### 4.2.1 Sisällön suunta (2.1)

Sisältö ei saa asettaa rajoitteita sille, tarkastellaanko sisältöä pysty-, vai vaakatasoisena. On käyttäjiä, esim. rullatuolipotilaat, joilla käyttölaite on kiinnitettynä, eikä sitä voi kääntää pysty/vaaka-asentoon. (W3C 2018).



Kuva 6. Erikoisnäppäimistö (GiftAbled n.d.).

#### 4.2.2 Syötettävän sisällön ennakointi (2.1)

Vaikean sisällön syöttäminen esim. lukihäiriöiselle voi tuottaa isoja vaikeuksia. Jo pitkä nimi tai osoite voi tuottaa vaikeuksia, sen vuoksi täyttökentissä pitää huomioida ennakoivan täytön mahdollisuus ja automaattitäyttö. (W3C 2018)

#### 4.2.3 Käyttötarkoituksen huomiointi (2.1)

Kielellisen tuottamisen vaikeuteen saattaa liittyä haaste, missä sanat muuttuvat symboleiksi, ja navigointi epäonnistuu. Oikein huomioituna sanat menevät oikeina merkkeinä käyttötarkoituksen mukaan. (W3C 2018)

#### 4.2.4 Tekstin automaattinen järjestely (2.1)

Heikkonäköiselle tekstin suurentaminen jopa 400-kertaiseksi voi olla tarpeen, sen vuoksi oikein suunnitellussa sovelluksessa suurentaminen osaa sivuttaa tekstin oikein näytön koon mukaan, eikä sitä tarvitse vierittää sivusuunnassa. (W3C 2018)

#### 4.2.5 Muiden kuin tekstipohjaisten elementtien korostaminen (2.1)

Huonosti erottuvat tekstikentän syöttölaatikon reunat eivät erotu, jos niitä ei ole korostettu riittävästi. Sama pätee ikoneihin ja painikenappuloihin. On siis huomioitava riittävät kontrastit muuallakin, kuin tekstissä. (W3C 2018)

#### 4.2.6 Tekstin sijoittelu (2.1)

Käytettävä fonttikoko, rivivälit ja kirjaimien erottelu riittävän selkeästi helpottaa tekstin lukemista ja ymmärtämistä lukihäiriöiselle ja heikkonäköiselle. (W3C 2018)

#### 4.2.7 Ponnahdusikkunoiden ja aputekstien käsittely tekstissä (2.1)

Heikkonäköisen tarvitsee liikuttaa hiirtä isonnetun tekstin seassa edestakaisin. Huonossa sovelluksessa lisäponnahdusikkuna täyttää koko ruudun, eikä sitä voi ohittaa hiirtä siirtämällä. Standardin mukainen toteutus mahdollistaa siirtää hiiren ohi apuikkunan. (W3C 2018)

#### 4.2.8 Näppäinten tunnusavainten pois/päälle kytkentä (2.1)

Äänentunnistusohjelmien käytössä voi törmätä ongelmaan, missä ohjelma tulkitsee sanan pikanäppäimeksi keskellä lausetta. Tämä voi vaikka deletoida sähköpostiviestin sen aukaisun sijasta. Hyvässä sovelluksessa pikanäppäimet voi kytkeä pois päältä. (W3C 2018).



Kuva 7. Erikoisnäppäimistö sokeille (Canadialog n.d).

#### 4.2.9 Aikakatkaisu (2.1)

Standardin mukainen ohjelmisto kertoo, mikä on aikavalvontakatkaisun raja. Näin käyttäjä tietää milloin on vaara menettää aiemmin syötetyt tekstit. (W3C 2018)

#### 4.2.10 Animaatioiden poiskytkentä (2.1)

Animaatioiden poiskytkentä helpottaa esim. tasapainoelimen häiriöistä kärsiviä. Animaatiot voivat aiheuttaa pahoinvoinnin tunnetta. (W3C 2018)

#### 4.2.11 Osoittimen käyttö ilman tuplaosoitinta (2.1)

Hyvin tehty sovellus tarjoaa mahdollisuuden muuttaa vaikkapa karttasovelluksessa kahdella sormella tapahtuvan zoomauksen yhdellä sormella valittavaksi, auttaa liikuntarajoitteisia. (W3C 2018)

#### 4.2.12 Osoittimen poiskytkentä (2.1)

Hyvässä sovelluksessa osoittimen toiminnallisuuden voi kytkeä pois päältä ja siten estää vahingossa tapahtuvat toiminnallisuudet. (W3C 2018)

#### 4.2.13 Nimen käyttö painike (2.1)

Äänentunnistusohjelmissa voi tulla helposti virhetoimintoja, jos painike sana ei ole yksiselitteinen, esim. send tai submit. (W3C 2018)

#### 4.2.14 Liikkeeseen reagoiva toiminto (2.1)

Hyvässä sovelluksessa voi sulkea liiketunnistuksen pois, esim. rullatuolipotilaan puhelin voi olla kiinni pyörätuloissa eikä sitä voi ravistaa tai liikuttaa. (W3C 2018)

#### 4.2.15 Painikkeiden koko (2.1)

Standardi suosittelee riittävän isojen painikkeiden käyttöä, muuten voi tulla helposti virhepainalluksia ja vääriä toimintoja. (W3C 2018)

#### 4.2.16 Yhtäaikaisen syötön huomiointi (2.1)

Äänentunnistusta käyttävällä voi olla käytössään myös osoitinkynä. Eli sovelluksen pitää standardin mukaisena sallia useamman inputin yhtäaikainen käyttö. (W3C 2018)

#### 4.2.17 Statusviestit (2.1)

Sokea haluaa saada vahvistuksen toiminnon onnistumisesta myös äänellä, muuten ei voi olla varma esim. tallennuksen onnistumisesta. (W3C 2018)

#### 4.3 Web-saatavuuden kehittäminen, Web Accessibility Initiative (WAI)

WAI kehittää strategioita, ohjeita ja keinoja web-saavutettavuuden luomiselle käyttäjäryhmille, joilla on jonkin asteinen este tai vamma. Se toimii yhteistyössä eri organisaatioiden kanssa ympäri maailmaa. (W3C n.d.e)

#### 4.4 Web-saatavuuden ohjeita, Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)

ATAG tarjoaa ohjeita web-sisällön tuotantotyökalujen suunnitteluun, jotka ovat sekä saavutettavampia tekijöille, joilla on jokin rajoite, ja suunniteltu mahdollistamaan, tukemaan ja edistämään saavutettavamman verkkosisällön tuotantoa kaikilta. (W3C n.d.c)

#### 4.5 Web-saatavuuden huomiointi ohjelmoinnissa, User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)

UAAG ohjaa kehittäjiä käyttäjäagenttien suunnittelussa, jotka parantavat saavutettavuutta käyttäjille, joilla on jotain rajoitteita. Käyttäjäagenteilla tarkoitetaan selaimia ja niiden lisäosia, mediasoittimia, lukijoita ja muita applikaatioita, jotka luovat verkkosisältöä. Käyttäjäagentti, joka seuraa UAAG ohjeistusta, parantaa käyttöliittymänsä saavutettavuutta ja sen kykyä kommunikoida muiden, kuten avustavien, teknologioiden kanssa. Kaikki käyttäjät, eivät vain esteelliset, hyötyvät käyttäjäagenteista jotka seuraavat UAAG määrittämiä. (W3C n.d.d)

#### 4.6 Web-saatavuuden huomiointi ohjelmoinnissa, WAI-ARIA

WAI-ARIA vastaa saavutettavuus ongelmiin, joita syntyy rakennettaessa kompleksisia verkkopalveluita esimerkiksi HTML- tai JavaScript-tekniikoilla. Se keskittyy erityisesti dynaamisten sisältöjen ja kehittyneiden käyttöliittymien saavutettavuuden parantamiseen. (W3C n.d.f)

## 5 KUINKA SAADAAN SAAVUTETTAVUUTTA WEB OHJELMOINNISSA?

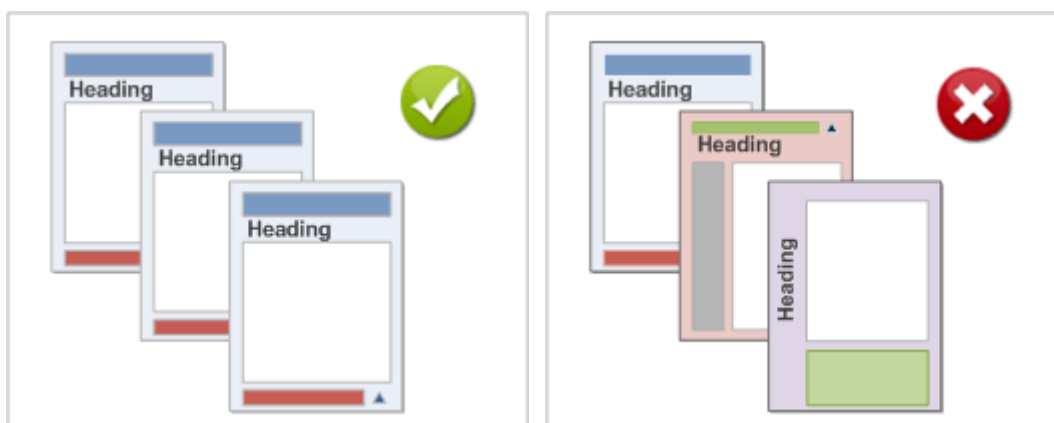
Web-suunnittelijoita ja kehittäjiä ohjaavat ohjenuorat ja hyviksi todetut toimitatavat luotaessa web-saavutettavia sivustoja ja palveluita. Saavutettavuuden pohjana teknisessä näkökulmassa voidaan ajatella olevan neljä tekijää. Sisältö (HTML), esitystapa (CSS), käyttäytyminen (JavaScript) ja saavutettavuuden ominaisuudet (ARIA).



Saavutettavan sivuston tai palvelun toteutuksessa on tärkeää teknisesti virheetön toteutus. WCAG-standardeja tulee noudattaa ja tavoitella. HTML-koodin tulisi olla virheetöntä ja loogista ja sivuston tulisi toimia erilaisilla avustavilla teknologioilla ja näppäimistöillä. Esimerkiksi HTML-elementtejä käytetään kuvaamaan sisältöä, ei sen esitystapaa. Näin saadaan saavutettavuuden lisäksi myös helposti ylläpidettävää koodia sekä SEO hyötyjä.

## 5.1 Rakenne, sijoittelu ja sisältö

Sivustojen ulkoasun ja rakenteen tulee olla yhdenmukaista koko sivustolla. Väripaletin, ilmeen ja sijoittelun tulee jatkua koko sivustolla yhtenäisenä. Logojen, navigaation ja muiden toistuvien elementtien sijoittelun ja ulkoasun tulisi olla samanlainen. Sivuston tulee olla myös johdonmukaista teknilliseltä toteutukseltaan. (Universal Design n.d.)



Kuva 8. Yhdenmukainen rakenne sivustolle (Universal Design n.d.).

## 5.2 Kuvat

Kuville, joissa on merkityksellistä sisältöä, tulee tarjota vaihtoehtoinen teksti eli Alternative Text (Alt Text). Tekstin tulee olla kuvaava ja ytimekäs, sillä tietyt ruudunlukijat katkaisevat pitkät Alt Tekstit 125 merkkiin. Jos kuvassa on linkki, tulee tekstin myös kertoa linkin tarkoitus. Yleisesti kannattaa välttää kuvia joissa on tekstiä, niin saavutettavuuden kuin myös hakukoneoptimoinnin kannalta. Tekstillisten kuvien sijasta kannattaa miettiä esimerkiksi CSS3:n tai SVG:n käyttöä. (MOZ Alt Text n.d.)

Esimerkki Alt Tekstin käytöstä:

```

```

Jos kuvat ovat moniulotteisia ja vaativat tarkemman selityksen voidaan alt tekstin lisäksi käyttää HTML5 figure ja figcaption -elementtejä. Figcaption voi pitää sisällään myös useita HTML-elementtejä, joilla voidaan antaa pitkille teksteille rakennetta.

Esimerkki figure ja figcaption elementtien käytöstä:

```
<figure role="group">
  
  <figcaption>
    Stack of pancakes with blueberries
  </figcaption>
</figure>
```

### 5.3 Otsikot

Otsikkotasojen rakenteen tulee olla yhdenmukainen koko sivuston läpi. Myös otsikoinnissa on hyvä muistaa käyttää lyhyitä ja ytimekkäitä kuvaavia otsikoita. H1-otsikkotasojen otsikkotason otsikkotulos tulisi käyttää vain kerran yhdellä sivulla. Eri otsikkotasojen, kuten H1, H2 ja H3, rakenne tulee olla oikein sisennetty. Otsikkotasojen ei myöskään kannata jättää välistä, sillä voi olla hämäävää käyttäjälle, jos H2-tason otsikkotulos seuraa suoraan H4-tason otsikkotulos. (Web Accessibility Tutorials n.d.a).

Esimerkki otsikkotasojen:

```
<h1>My main heading</h1>
  <h2>Sub heading</h2>
  <h2>Second sub heading</h2>
    <h3>Things related to second sub heading</h3>
```

### 5.4 Lomakkeet

Lomakkeiden rakenteessa tulee ottaa huomioon muutamia asioita, kuten kenttien nimikkeet ja selitteet, sekä viestit saavutettavuuden parantamiseksi. Käyttäjälle tulee tarjota ohjeita kenttien täyttämiseen. Käyttäjälle näytettävät valitointi tai virheviestit voi myös toteuttaa saavutettavasti käyttämällä attribuuttia aria-describedby.

Esimerkki aria-describedby attribuutin käytöstä

Lomakkeen toiminnot on hyvä nimetä käyttäen label-elementtiä.

Esimerkki labelin käytöstä:

```
<label for="male">Male</label>
<input type="radio" name="gender" id="male" value="male">
```

Pitkien lomakkeiden ryhmittämiseen ja yhdistämiseen käytetään fieldset- ja legend- elementtejä. Ruudunlukijat lukevat jokaisen legend- tekstin ennen jokaista kenttää fieldset-elementin sisällä. (Web Accessibility Tutorials n.d.)

Esimerkki fieldsetin ja labelin käytöstä

```
<fieldset>
  <legend>Personal info</legend>
  Name: <input type="text">
  Email: <input type="text">
```

</fieldset>

## 5.5 Linkit

Koska hypertekstilinkit ovat yleisiä HTML-rakenteiden elementtejä, on niiden saavutettavuus myös tärkeää. Linkkien tulee olla navigoitavissa vain näppäimistöä käyttämällä. Useimmissa selaimissa tabulaattorin painalluksilla voi liikkua linkeistä toisiin ja enter-painiketta painamalla valita linkin. Linkin tulee myös aina johtaa jonnekin eli niillä ei saa olla tyhjää href-attribuuttia.

Esimerkki linkistä:

```
<a href="/products">Products</a>
```

Useimmat ruudunlukijat lukevat "link" ennen jokaista linkkiä tekstissä, joten linkin tekstissä itsessään ei tarvitse lukea esimerkiksi "Link to products". Kuitenkin linkkien kuvausten tulisi ilmaista niiden tarkoitus myös otettaessa ne ulos kontekstistaan, sillä ruudunlukijoilla hyppiminen linkistä toiseen ohittamalla sisällön kokonaan on mahdollista. Tästä syystä kuvauksia, kuten "click me" tai "more" on vältettävä. Linkkien tulee myös erottua ulkoasullaan muusta tekstistä. (WebAIM n.d.a)

## 5.6 Näppäimistön käyttö

Koska monet käyttäjät eivät käytä verkkosivustoilla liikkumiseen hiirtä, on sivustot tehtävä saavutettaviksi myös näppäimistöllä. Kaikkien interaktiivisten elementtien tulee olla saatavilla näppäimistöä käyttämällä. Elementeille tulee lisätä focus-attribuutti käyttäen CSS:ää, sillä ilman indikaattoria siitä mikä elementti on milloinkin valittuna on palvelua mahdoton käyttää näppäimistöllä.

Elementistä toiseen liikkuminen tapahtuu tabulaattoria käyttäen. Attribuutin tabindex kanssa käytetään pääasiallisesti suurempia arvoja kuin nolla.

JavaScript handlerien, kuten onDbClick, onMouseOver ja onMouseOut käyttöä tulee välttää, sillä myös kosketusnäyttölaitteilla, näppäimistöjen lisäksi, ne ovat kokonaan saavuttamattomissa.

Yleisiä painikkeita näppäimistöllä toimivilla sivustoilla ovat esimerkiksi tabulaattori, jolla liikutaan linkeistä, lomake-elementeistä tai painikkeista toisiin. Shift + Tab yhdistelmällä liikutaan edelliseen elementtiin. Enter-painikkeella aktivoidaan valittu linkki tai painike. Space-painiketta käyttämällä valitaan checkboxeja tai aktivoidaan painike, joka on fokusoituna. Ylös ja alas-nuolilla liikutaan radio button tai alasetovalikoiden elementtien välillä. Oikealle ja vasemmalle nuolinäppäimillä voidaan liikkua joissain tapauksissa valikkojen elementtien välillä tai säätää ääni ja video elementtien liikusäätimiä. Escape-painikkeella suljetaan elementtejä. (Nielsen Norman Group 2014)

## 5.7 Ääni ja video

Multimedia elementit, audio ja video, luovat myös saavutettavuus ongelmia. Jotta elementit olisivat kaikkien käytössä, tulee niille tarjota tekstilliset vaihtoehdot. Video- ja audio-sisällöllä tulee olla ohjauspainikkeet. HTML5 tarjoaa natiivit ohjauspainikkeet, mutta ne eivät kuitenkaan ole käytettävissä esimerkiksi näppäimistöllä lukuun ottamatta Opera-selainta ja ne toimivat eri tavoin muilla selaimilla. Paras tapa tarjota saavutettavat ohjauspainikkeet, jotka toimivat samalla tavalla kaikilla selaimilla on tehdä ne itse käyttäen HTML:ää sekä JavaScript:iä. HTML5 vaatii myös useita eri formaatteja medioista käytettäväksi eri selainten tuen saavuttamisen takia.

Tekstitykset sekä audiosta puhtaaksi kirjoitettu teksti ovat tärkeitä niin kuulovammaisille, huonosti kieltä osaaville kuin oppimisvaikeuksista kärsiville. Ne ovat myös tärkeitä tilanteissa joissa kaiuttimia ei ole saatavilla tai paikassa jossa on kova melu. Puhtaaksi kirjoitettu teksti pelkän äänen sijaan parantaa myös SEO optimointia. (MDN web docs n.d.)

## 5.8 CSS

Tässä kappaleessa käsitellään CSS-menetelmiä, joita on hyvä käyttää ja menetelmiä joita välttää. Oikein käytettynä CSS voi parantaa merkittävästi saavutettavuuden kokemusta. Erilaisten elementtien oletetaan toimivan tietyllä tavalla, mutta CSS:n avulla elementit saadaan myös näyttämään odotetuilta tai päinvastoin. Jos esimerkiksi otsikot tyylitellään näyttämään tavalliselta leipätekstiltä, menettävät ne visuaalisen merkityksensä. Kehittäjän tulisi valita loogiset fonttikoot, rivin korkeudet ja kirjainten välistykset, jotta teksti näyttää selkeältä kokonaisuudelta ja on helppo lukea. Fonttikoot kannattaa määrittää käyttämällä jotakin responsiivista yksikköä kuten em tai rem absoluuttisten pikselien sijaan. Otsikoiden tulisi erottua muusta tekstistä esimerkiksi lihavoimalla ne tai käyttämällä värejä. Tekstin ja taustan värin kontrastin tulee kuitenkin pysyä riittävän suurena. Oleellisen tiedon esittämisessä voi olla hyvä käyttää muitakin visuaalisia vihjeitä kuin värejä. Esimerkiksi lomakkeen puuttuvat tiedot voi merkata pelkän punaisen tekstin sijaan myös \* -merkillä.

Myös linkit tyylitellään erottumaan muusta tekstistä. Linkkien oletustyylinä toimii sininen väri ja alleviivaus. Linkkien väri muutetaan osoittimen ollessa sen päällä tai jos linkkiä on jo painettu aiemmin. Oletustyyliä voi muuttaa web-palvelun ilmeeseen sopivaksi, mutta indikaattorin linkin statuksen muutoksesta on ilmaistava käyttäjälle. Saavutettavien lomakkeiden CSS-tyyleissä keskitytään enimmäkseen input-kenttien, labelien sekä muiden lomake-elementtien asettelamiseen ja kokoihin. Tyyleissä saa käyttää mielikuvitusta, mutta ajautuminen liian kauas oletetun lomakkeen ulkonäöstä voi heikentää kokonaisuusien visuaalista hahmottamista.

Joissakin tilanteissa sisältöä piilotetaan visuaalisesti. Esimerkiksi tekstiä voidaan jakaa välilehtien taakse. Kontekstin piilottaminen CSS-attribuuteilla `display: none` tai `visibility: hidden`, kuitenkin piilottavat sen myös ruudunlukijoilta. Yksi

tapa piilottaa tekstiä visuaalisesti niin, että se on ruudunlukijoiden käytettävissä, on käyttää `position: absolute` CSS attribuuttia. (MDN web docs n.d.a)

## 5.9 JavaScript

JavaScript voi rikkoa verkkopalvelun saavutettavuutta väärin käytettynä. Kuitenkin tilanteissa, joissa jostakin syystä halutulle toiminnalle tyyppillisten HTML-elementtien käyttö on mahdotonta, voidaan JavaScriptin avulla luoda halutut toiminnallisuudet saavutettavasti. Ongelmia JavaScriptin käytössä saavutettavuuden kannalta syntyy, jos sitä käytetään liikaa. JavaScriptillä pystyy generoimaan niin HTML-rakennetta kuin CSS-tyylejä. Palvelu joka on toteutettu pelkkä JavaScript edellä, luo erilaisia puutteita ja haasteita saavutettavuuteen.

JavaScriptiä käyttäessä palveluiden rakentamiseen tulee huomioida termi ”huomaamaton JavaScript”. Tällä tarkoitetaan, että JavaScriptiä tulisi käyttää toiminnallisuuden tehostamiseen, ei niiden luomiseen kokonaisuudessaan. Perus toiminnallisuuden tulisi ideaalitulanteessa toimia ilman JavaScriptiä. Aina tämä ei tietenkään ole mahdollista, mutta se on toimiva ajatusmalli kehittäjille mietittäessä saavutettavia palveluita.

Iso osa käyttäjän interaktioista ovat implementoitu JavaScriptissä käyttäen event handlereita, jotka mahdollistavat tietyt funktiot reaktiona tiettyihin tapahtumiin verkkosivustolla. Toiminnallisuuksille, jotka luottavat hiiren käyttöön, kuten `mouseover`, `mouseout` ja `dblclick`, on myös tarjottava vaihtoehtoinen toteutus, sillä ne eivät suoraan ole saavutettavia esimerkiksi näppäimistöllä. Niin kutsuttuja laite riippumattomia event handlereita ovat esimerkiksi `focus` ja `blur`. (MDN web docs n.d.a)

Esimerkki laite riippumattomien handlerien käytöstä lisänä saavutettavuuden takaamiseksi.

```
imgThumb.onmouseover = showImg;  
imgThumb.onmouseout = hideImg;
```

```
imgThumb.onfocus = showImg;  
imgThumb.onblur = hideImg;
```

## 5.10 WAI-ARIA

Aria-attribuutteja käytetään parantamaan saavutettavuutta kompleksisten ja dynaamisten käyttöliittymien kanssa, jotka sisältävät HTML:ää ja JavaScriptiä. WAI-ARIA on teknologia, jolla lisätään selainten ja avustavien laitteiden tunnistamaa semantiikkaa. Verkkopalvelut esittelevät yhä kompleksisempia komponentteja, esimerkiksi päivämäärän valitsemiseen kalenterista, jotka ovat haastavia saavutettavuuden kannalta ruudunlukijoille ja muille avustaville laitteille. WAI-ARIA attribuutit eivät vaikuta suoraan verkkosivun toiminnallisuuksiin tai ulkoasuun, vaan ainoastaan tietoon joka tarjoillaan avustaville laitteille. Attribuutteja voi kuitenkin hyödyntää CSS:n käytön kanssa valitsemalla elementtejä. WAI-

ARIA:n kolme pääominaisuutta ovat roolit (role), properties (ominaisuudet) sekä tilat (state).

Roolit kuvaavat mikä elementti on tai mitä se tekee. Moni näistä attribuuteista on niin kutsuttuja "landmark role" rooleja, jotka toistavat semanttisten HTML5 elementtien arvoja. Esimerkiksi role=navigation ja HTML <nav> elementti.

Ominaisuudet kuvaavat elementtien ominaisuuksia, jotka voivat antaa niille lisämerkitystä. Esimerkiksi aria-required="true" kertoo input-kentän täyttämisen pakollisuudesta. Aria-attribuuttia aria-labelledby="label name here" käytetään antamaan ID elementille ja referoimaan sitä missä vain muualla sivustoa.

Tilat ovat erityisiä ominaisuuksia, jotka kuvaavat elementtien nykyistä tilannetta. Esimerkiksi aria-disabled="true" kertoo, että esimerkiksi kyseinen input-kenttä on disabloitu. Tilat eroavat ominaisuuksista siten, että ominaisuus ei muutu koskaan, toisin kuin tilat esimerkiksi JavaScriptiä käyttämällä.

WAI-ARIA tarjoaa valtavan määrän erilaisia työkaluja. Sen käyttäminen on hyödyllistä etenkin neljässä pääalueessa. Suuntaviitoissa/maamerkeissä (signposts/landmarks) role attribuutin avulla kertomalla esimerkiksi erilaisten toiminnallisten alueiden ominaisuuksista. Esimerkiksi hakupalkki voisi sisältää attribuutin role="search". Dynaamisen kontekstin päivittämisessä voidaan ruudunlukijoille kertoa muuttuvasta sisällöstä aria-live attribuutilla. Näppäimistön käyttöä voidaan edesauttaa esimerkiksi käyttäen tabindex attribuuttia, jolla voidaan fokusoida elementtejä joille se ei ole natiivisti mahdollista. Ei semanttisille kompleksisille kontrolleille ja käyttöliittymärakenteille, jotka ovat toteutettu käyttäen monia sisäkkäisiä <div> elementtejä CSS:n ja JavaScriptin kanssa, ARIA tarjoaa roolien puuttuvia tietoja. Myös attribuuteilla kuten aria-required pystytään tarjoamaan lisätietoa toiminnallisuuksista.

Aria-attribuutteja tulee käyttää tilanteissa, joihin natiivit HTML5-komponentit eivät vastaa. Kuitenkin ensisijaisesti tulee suosia HTML5:n ominaisuuksia. (MDN web docs n.d.b)

## 5.11 Suunnittelu

Sivustojen selkeyttä voi tehostaa hyvällä suunnittelulla. Esimerkiksi kuvien ja ikonien käytöllä linkeissä ja verkko käyttöön sopivilla fonteilla voidaan edesauttaa sivun käytettävyyttä ja selkeyttä. Värien käytössä tulee ottaa huomioon myös värisokeat sekä avustavat laitteet, kuten ruudunlukijat ja pistekirjoitusnäytöt, joilla värejä ei voida havaita ollenkaan. Värien käytön lisäksi korostamassa tiettyjä ominaisuuksia sivustoilla, tulee myös tarjota informaatiota muilla keinoin. Esimeriksi taulukoissa vaadittuihin tietoihin lisätään merkki \*, tarkoittamaan pakollista kenttää. (Universal Design n.d.a).

Punaisen ja vihreän väriyhdistelmää tulisi välttää, sillä puna-vihervärisokeus on yleisin värisokeuksista. Lisäksi väriyhdistelmä on hankala lukuinen myös tavalliselle silmälle. Myös vilkkaiden taustakuvien ja kuvioiden käyttöä tulee harkita.

CSS:ssä tulee olla määritelty sivuston väripaletin lisäksi myös background-värit, sillä jotkin käyttäjät tai ohjelmat saattavat muuttaa sivuston oletusvärejä. (Universal Design n.d.b).

Välkkyvien ja räpsyvien objektien, sekä turhien animaatioiden käyttöä tulisi välttää, sillä esimerkiksi käyttäjille joilla on keskittymisvaikeuksia ne vievät pois fokuksen pääasiasta. Välkkyminen voi myös aiheuttaa osalle käyttäjistä kohtauksia. (Universal Design n.d.c).

### 5.12 Luettavuus ja typografia

Saavutettavuuden kannalta luettavuudessa ja typografiassa on oleellista valita fontti, joka on selkeä ja helppo lukea. Myös tekstin koko ja väri vaikuttavat sen luettavuuteen. Tekstiä tulee myös voida skaalata tarvittaessa suuremmaksi. Tästä syystä tekstiä ei kannata määritellä käyttämällä absoluuttisia koon arvoja kuten pikseleitä. Pikseleiden sijaan voi käyttää esimerkiksi em- tai rem-yksiköitä, jotka ovat relatiivisia. Jotkin selaimet tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden yliajaa tekijän määrittämiä tyylejä esimerkiksi muuttamalla tekstin koon suuremmaksi tai taustan värin valkoiseksi. Tämä toimii ainoastaan kun tekstin tyylit on määritetty esimerkiksi CSS:lä, HTML tyyli-tagien sijaan. (Web Style Guide n.d.).

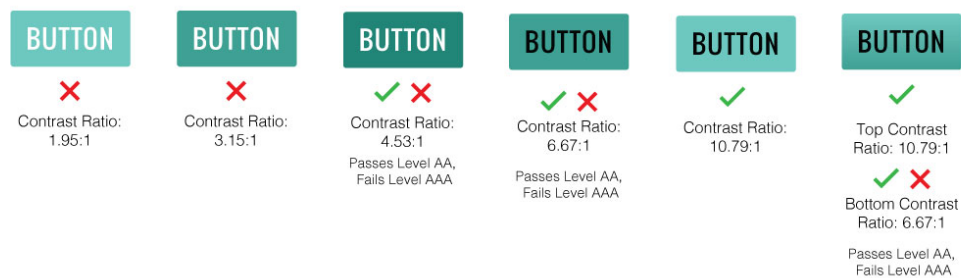
### 5.13 Kontrasti ja värit (WCAG 2.0)

Tekstin visuaalisen esitystavan kontrasti suhteen tulee olla vähintään 4.5:1 ollakseen helposti luettavissa taustasta WCAG 2.0 tason AA saavuttamiseksi. Vähittäisvaatimukset koskevat kaikkea tekstiä verkkopalvelussa mukaan lukien esimerkiksi objektit, jotka vaihtavat väriä hiiren osoittimen ollessa niiden päällä. Taso AA voidaan saavuttaa myös pienemmällä kontrastisuhteella 3:1, jos tekstin koko on yli 18 pikseliä tai 14 pikseliä lihavoituna.

- FAIL** This text (14 pt.) has a color of #787878 on a white (#FFFFFF) background. It fails WCAG 2.0 AA contrast criteria.
- PASS** However if you keep the same text color (#787878) and increase the text size to over 18pt, like this, it will pass WCAG 2.0 AA.
- PASS** Alternatively, you can also pass AA if you increase the size of the text to over 14pt and make it bold, like this.

Kuva 9. Esimerkkejä riittävästä kontrastista (Bell, V 2017).

Tason AAA kontrastisuhteen tulee olla vähintään 7:1, ja suurella (yli 18 px) tai lihavoidulla (vähintään 14 px) 4.5:1. (W3C n.d.a).



Kuva 10. Esimerkkejä riittävästä kontrastista (Advomatic n.d.).

Tiettyjä väriyhdistelmiä on myös syytä välttää, sillä ne voivat olla vaikeasti havaittavissa esimerkiksi puna-vihervärisokeille. Värien ja kontrastien tarkastukseen on olemassa paljon erilaisia työkaluja.



Kuva 11. Esimerkki eri värien käytöstä yhdessä (Lighthouse international n.d.).



## 6 SAAVUTETTAVUUDEN TESTAUS

Verkkopalveluiden saavutettavuuden arviointiin ja sen parantamiseen löytyy erilaisia maksullisia ja ilmaisia työkaluja. Erilaisten palveluiden lisäksi, jotka kertovat muun muassa puutteellisista HTML-elementtien attribuuteista, liian vähäisestä värien kontrastista tai alt-tekstien puuttumisesta kuvista, kannattaa verkkopalveluiden kehityksessä huomioida myös palvelun käytettävyyden testaus esimerkiksi ruudunlukija ohjelmilla.

Verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämisessä kannatta myös lähteä liikkeelle testaamalla palvelua käyttämällä esimerkiksi pelkkää näppäimistöä hiiren sijaan, sillä mikään automatisoitu työkalu ei kuitenkaan voi kertoa suoraan onko jokin verkkopalvelu saavutettava vai ei.



Kuva 12. Testaustyökaluja verkkosivustojen testaukseen löytyy paljon erilaisia (Dils, C 2015).

### 6.1 Esimerkkejä työkaluista

WAVE on WebAIM:n julkaisema ilmainen työkalu verkkopalveluiden saavutettavuuden määrittämiseen. Se on selainpohjainen automaattinen testaustyökalu helpottamaan verkkopalvelun saavutettavuuden analysointia nojaten WCAG-standardeihin. (Duke n.d.).

WebAIM on julkaissut myös muita työkaluja saavutettavuuden testaukseen. Esimerkiksi Color Contrast Checker työkalulla voi tarkistaa riittävät värikontrastit WCAG:n standardien mukaisiksi. (WebAIM n.d.).

Myös Chrome:n DevTools tarjoaa verkkopalveluiden kehittäjille nykyisin myös ominaisuuksia saavutettavuuden tarkastelemiseen suoraan selaimesta. (Google Developers n.d.).

### 6.2 Validointi

Validointi on tärkeää yleisen toimivuuden kannalta. Puhtaasti ja oikein rakennettu HTML on avain tekijä saavutettavuuden mahdollistamisessa. Rakenteiden tarkastamisessa avustavat erilaiset työkalut, kuten W3C Markup Validation Service tai HTML Validation for Firefox. Työkalut paljastavat puutteita tai virheitä HTML koodin rakenteessa. Käyttäjäkokemus on kuitenkin aina tärkeämpi kuin validointi.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Saavutettavuuden tuomat hyödyt tulevat tasavertaisten palveluiden tuottamisesta kaikille palveluiden käyttäjille. Maailmassa on yli miljardi esteellistä käyttäjää ja EU-tasolla heitä löytyy 10-15 %. Jättämällä tämän erikoiskohderyhmän huomioimatta menettää samalla ison joukon palveluiden käyttäjiä.

Julkisten palveluiden tarjoajille on säädetty EU:n saavutettavuusdirektiivi, joka otetaan asteittain käyttöön alkaen 23.9.2019. Tällä taataan kaikille julkisten palveluiden käyttäjille yhdenvertaiset ja tasa-arvoiset palvelut ja saavutetaan direktiivin yksi päätavoitteista, esteetön tietoyhteiskunta.

Huomioimalla erikoiskohderyhmät mahdollisimman hyvin, voivat palveluiden tuottajat saavuttaa kilpailuetua muihin toimijoihin nähden ja sitä kautta lisätä omien palveluidensa käyttäjiä. Ottamalla saavutettavuus huomioon luodaan samalla myös kaikkia käyttäjiä palvelevat ja hyvin toimivat sivustot. Huomiointi kannattaa ottaa myös osaksi sivustojen markkinointia jolloin niiden näkyvyys paranee myös hakukoneoptimoinnissa.

Direktiivin lisäksi saavutettavuutta ohjataan standardointifoorumeilla. Nämä kaikki kannattaa ottaa huomioon ohjelmistosuunnittelussa julkisten verkkopalveluiden osalta. Huomiointi luo haastetta ohjelmoinnille, mutta valmiita ohjeita ja esimerkkikoodeja on tarjolla paljon erilaisille ohjelmointikielille.

Hyvä saavutettavuus tarkoittaa myös erilaisten esteellisille suunnattujen apuvälineiden tukemista, tämä tarkoittaa lisää testaamista sivustojen osalta. Markkinoilta löytyy tähän erikoistuneita yrityksiä sekä ohjelmistoja.

Loppuyhteenvetona voidaan todeta, että julkisen hallinnon palveluiden saavutettavuutta säädellään EU-tasolla direktiivillä ja yksityisellä sektorilla hyvillä saavutettavuuspalveluilla voidaan saavuttaa kilpailuetua huomioimalla ison esteellisten erikoiskäyttäjien ryhmän. Ohjelmoijalle tämä tuo haastavan, mutta samalla palkitsevan lisän web-pohjaisten sovellusten tuottamiseen ja testaamiseen.

## LÄHTEET

- Advomatic (n.d.). Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://www.advomatic.com/>
- Alzheimerin tauti (n.d.). Alzheimerin tauti yleisin dementiaa aiheuttava muistisairaus. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://www.alzheimerinfo.fi/alzheimerin-tauti/alzheimerin-tauti-yleisin-dementiaa-aiheuttava-muistisairaus>
- ATiA (n.d.). What is AT?. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <https://www.atia.org/at-resources/what-is-at/>
- Atula, S (2015). MS -tauti (multipeliskleroosi). Haettu 25.4.2018 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00048](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00048)
- Bell, V (2017). How To Know If Your Text Has Acceptable Contrast Ratios for Accessibility? Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://vancebell.com/blog/best-color-contrast-checkers-for-accessibility-testing/>
- Canadialog (n.d.). Brailiant BI 40 BRaille Display. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://www.canadialog.com/product/brailiant-bi-40-new-generation-braille-display>
- Corellia (n.d.). Verkkosivujen saavutettavuus – web accessibility. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://corellia.fi/kurssit/web/verkkosivujen-saavutettavuus-web-accessibility/>
- Dils, C (2015). How to Check a Website for Accessibility. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://carriedils.com/how-to-check-website-accessibility/>
- Diwan, A (2014). How Many of Your Users Need Accessible Websites. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://www.sitepoint.com/how-many-users-need-accessible-websites/>
- Duke (n.d.). Web Accessibility Evaluation Tool (WAVE). Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://web.accessibility.duke.edu/learn/web-accessibility-evaluation-tool-wave>
- Duverge, G (2016). Internet for All: Web Accessibility Standards for People with Disabilities. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <https://online.pointpark.edu/information-technology/web-accessibility-people-with-disabilities/>
- GiftAble (n.d.). Web Accessibility Services. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <http://giftabled.org/wp-content/uploads/2018/01/web-a11y-page-banner1.png>

Google Developers (n.d.). Accessibility Reference. Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://developers.google.com/web/tools/chrome-devtools/accessibility/reference#overview>

Lighthouse international (n.d.) Haettu 19.11.2018 osoitteesta <http://li129-107.members.linode.com/>

MDN web docs (n.d.). Accessible multimedia. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/Multimedia>

MDN web docs (n.d.a). CSS and JavaScript. Haettu 18.11.2018 osoitteesta [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/CSS and JavaScript](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/CSS_and_JavaScript)

MDN web docs (n.d.b). WAI-ARIA basics. Haettu 19.11.2018 osoitteesta [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/WAI-ARIA basics](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/WAI-ARIA_basics)

Mikkonen, K., Nikander, K. & Voutilainen, A (2015). Oppimisvaikeuksien tunnistaminen ja tukeminen. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://www.potilaanlaakarelehti.fi/artikkelit/oppimisvaikeuksien-tunnistaminen-ja-tukeminen/>

Monsido (n.d.). Why Web Accessibility is so important. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://monsido.com/web-accessibility>

Moore, C (2016). Results of the 2016 GOV.UK assistive technology survey. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <https://accessibility.blog.gov.uk/2016/11/01/results-of-the-2016-gov-uk-assistive-technology-survey/>

Moz (n.d.). Alt Text. Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://moz.com/learn/seo/alt-text>

Nielsen Norman Group (2014). Keyboard-Only Navigation for Improved Accessibility. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/keyboard-accessibility/>

Näkövammaisten liitto ry (n.d.). Arviot näkövammaisten lukumäärästä Suomessa. Haettu 26.4.2018 osoitteesta [http://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/julkaisu/nvrek\\_vuosikirja/1\\_3\\_arviot\\_nv\\_lukumäärästä](http://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/julkaisu/nvrek_vuosikirja/1_3_arviot_nv_lukumäärästä)

OP (n.d.). OP Saavutettava. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://saavutettava.op.fi/>

Pranay (2016). Web Accessibility with Nic Steenhout. Haettu 19.11.2018 osoitteesta <https://softwareengineeringdaily.com/2016/02/16/web-accessibility-with-nic-steenhout/>

Saarelma, O (2017). Värisokeus ja poikkeava värinäkö. Haettu 25.4.2018 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00347](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00347)

Saavutettava (2005). Lyhyt johdatus esteettömyyteen. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://saavutettava.fi/2005/04/05/lyhyt-johdatus-esteettomyyteen/>

Saavutettava (2008). Web Content Accessibility Guidelines versioon 2.0. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://saavutettava.fi/category/web-standardit/>

Salomaa, A (n.d.). Kuulovammaisille esteettömät verkkosivut. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <http://appro.mit.jyu.fi/essikurssi/kuulovammaisuus/t2/>

Selovu, K (2017). Verkkosivujen saavutettavuudesta. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://corellia.fi/verkkosivujen-saavutettavuudesta/>

Seppänen, M (2018). Kaihi (harmaakaihi, katarakta). Haettu 19.11.2018 osoitteesta [https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00921#s1](https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk00921#s1)

Suomen Parkinson-liitto ry (n.d.). Parkinsonin tauti. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.parkinson.fi/parkinsonin-tauti>

Universal Design (n.d.). DEV 1.1 Be consistent throughout. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <http://universaldesign.ie/technology-ict/web-accessibility-techniques/developer-s-introduction-and-index/design-basics-1-non-technical/dev-1-1-be-consistent-throughout.html>

Universal Design (n.d.a). DEV 1.3 Do not convey information with colour alone. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://universaldesign.ie/UniversalDesign/Technology-ICT/Web-accessibility-techniques/Developer-s-introduction-and-index/Design-Basics-1-non-technical-/DEV-1-3-Do-not-convey-information-with-colour-alone.html>

Universal Design (n.d.b). DEV 1.4 Create contrast between foreground and background. Haettu 8.5.2018 osoitteesta <http://universaldesign.ie/UniversalDesign/Technology-ICT/Web-accessibility-techniques/Developer-s-introduction-and-index/Design-Basics-1-non-technical-/DEV-1-4-Create-contrast-between-foreground-and-background.html>

Universal Design (n.d.c). DEV 1.5 Avoid using flashing, flicker and unnecessary animation. Haettu 8.5.2018 osoitteesta <http://universaldesign.ie/UniversalDesign/Technology-ICT/Web-accessibility-techniques/Developer-s-introduction-and-index/Design-Basics-1-non-technical-/DEV-1-5-Avoid-using-flashing-flicker-and-unnecessary-animation.html>

Valtiovaraministeriö (n.d.). Saavutettavuus. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <http://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi>

Web Accessibility Tutorials (n.d.). Forms Concepts. Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/tutorials/forms/>

Web Accessibility Tutorials (n.d.a). Headings. Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/tutorials/page-structure/headings/>

WebAIM (n.d.). Color Contrast Checker. Haettu 13.11.2018 osoitteesta <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>

WebAIM (n.d.a). Links and Hypertext. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://webaim.org/techniques/hypertext/>

Web Style Guide (n.d.) Accessibility. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://webstyleguide.com/wsg2/type/access.html>

W3C (n.d.). Accessibility. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>

W3C (n.d.a). Images or text. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/?showtechniques=143#visual-audio-contrast7>

W3C (n.d.b). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

W3C (n.d.c). Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/ATAG20/>

W3C (n.d.d). User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) 2.0. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/UAAG20/>

W3C (n.d.e). WAI Mission and Organization. Haettu 25.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/ut3/about.html>

W3C (n.d.f). WAI-ARIA Overview. Haettu 25.4.2028 osoitteesta <https://www.w3.org/WAI/intro/aria>

W3C (n.d.g). WCAG 2.0 -ohjeet. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-fi/#guidelines>

W3C (2018). Requirements for Web Content Accessibility Guidelines 2.1. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://w3c.github.io/wcag21/requirements/>

W3C (2018a). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Haettu 26.4.2018 osoitteesta <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>