

Noora Pirttilahti

VERKKOSAAVUTETTAVUUS OSANA LIIKETOIMINTAA

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta
Kandidaattitutkielma
Toukokuu 2019

TIIVISTELMÄ

Noora Pirttilahti: Verkkosaavutettavuus osana liiketoimintaa
Kandidaattitutkielma
Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma
Toukokuu 2019

Tutkielmani on kirjallisuuskatsaus verkkosaavutettavuudesta, sen tarpeesta sekä sen toteuttajille ja liiketoiminnalle tuomista hyödyistä ja haasteista. Saavutettavuus on monille verkkosisältöjen parissa työskenteleville henkilöille vielä kaukainen aihe, jonka tuore EU-lainsäädäntö on tuonut suhteellisen pieneltä ryhmältä alan aktiivisia tutkijoita ja muita ammattilaisia suuren yleisön tietoon.

Saavutettavuuden todellinen luonne voi monille olla vielä tuntematon, ja siksi tutkielmassani perehdyn saavutettavuuden käsitteen metatason tutkimuksiin sekä saavutettavuuden tarpeeseen ja standardeihin. Käsittelen saavutettavuutta myös toteuttavan ja tuottavan tahon kannalta: Esittelen erilaisia uskomuksia, joita verkkosisällön toteuttajilla on saavutettavuuden vaatimuksista ja saavutettavuutta tarvitsevista ihmisistä. Tuon esiin erilaisia vaikutuksia, joita saavutettavuudella on niin käyttäjälle, toteuttajalle kuin liiketoiminnallekin sekä pohdin sitä, mikä yrityksiä motivoi ja voisi motivoida varaamaan resursseja saavutettavuudelle.

Avainsanat: verkkosaavutettavuus, saavutettavuus, käytettävyys, verkkosisältö, verkkokehitys, liiketoiminta

Sisältö

1. Johdanto	1
2. Saavutettavuus	2
2.1. Saavutettavuuden määritelmä	2
2.2. Tarve saavutettavuudelle	5
2.3. Saavutettavuuden mittaaminen	7
3. Saavutettavuus toteutustyössä	9
3.1. Saavutettavuuden toteuttajien uskomukset ja kokemukset	10
3.2. Saavutettavuuden huomiointi sisällön suunnittelussa	12
3.3. Saavutettavuusstandardien mukainen verkkokehitys	14
4. Saavutettavuuden vaikutus liiketoimintaan	15
4.1. Laajempi ryhmä asiakkaita ja parempi asiakastyytyväisyys	15
4.2. Erottautuminen kilpailijoista ja yhteiskuntavastuu	17
5. Yhteenveto	18

1. Johdanto

Internet antaa yrityksille ainutlaatuisen mahdollisuuden tuottaa sisältöä ja palveluja, jotka tavoittavat käyttäjät ajasta ja paikasta riippumatta. Aivan erityinen hyöty verkosta on niille käyttäjille, joilla on erilaisia fyysisiä ja kognitiivisia rajoitteita. Mikäli perinteisemmät tavat toimia tuottavat vaikeuksia tai osoittautuvat jopa mahdottomiksi, erilaiset verkkoratkaisut voivat tarjota uudenlaisia mahdollisuuksia [Leitner *et al.* 2016]. Valitettavasti tällaiset rajoitteet vaikeuttavat myös verkkosisällön käyttöä, jos sisältöä ei ole suunniteltu ja toteutettu erilaisten ihmisten tarpeet ja kyvyt huomioiden. Tällöin tarvitaan *verkkosaavutettavuutta* (engl. *web accessibility*). [W3C 2018.]

Rutterin ja muiden [2007] mukaan internet suunniteltiin alun perin saavutettavaksi ja verkkosisältö oli HTML-merkintäkielellä kuvattua hypertekstiä: otsikkoja, leipätekstiä ja sisältöjen välisiä hyperlinkkejä. Kehittynyt teknologia on mahdollistanut hyvin monimutkaisten multimediasisältöjen luomisen, ja erilaiset vammat ja rajoitteet voivat estää näiden sisältöjen käytön tavalla, johon ne on suunniteltu [Aizpurua *et al.* 2016]. Esimerkiksi nykypäivän kuvapainotteiset verkkototeutukset jättävät näkörajoitteiset ihmiset huonompaan asemaan: vaikka erilaiset apuvälineet, kuten ruudunlukuohjelmat, tuovat helpotusta, voi suuri osa kokemuksesta jäädä väliin [Harper and Chen 2012]. Saavutettavuuden puolesta puhuu se, että huomattavalla määrällä maailman ihmisistä, yli 15 %:lla, on jonkinlainen vamma tai rajoite [WHO 2011]. Selkeästä tarpeesta huolimatta yritysten verkkosisällöistä harvempi kuin yksi kymmenestä on saavutettavuusvaatimusten mukainen [Gonçalves *et al.* 2013].

Suomessa vaatimuksia verkkosaavutettavuudelle asettaa esimerkiksi joulukuussa 2016 voimaan tullut Euroopan parlamentin ja neuvoston verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuutta koskeva lainsäädäntöohje [EU 2016]. Ohje vaatii julkisen sektorin toimijoilta saavutettavuutta porrastetusti, ensimmäisenä uusien verkkosisältöjen osalta, syyskuusta 2019 alkaen. Vaikka ohje on tehnyt Suomessa verkkopalveluiden saavutettavuudesta ajankohtaista, koskevat sen asettamat vaatimukset joitain toimialaan liittyviä poikkeuksia lukuun ottamatta ainoastaan julkista sektoria ja sille palveluita tuottavia yrityksiä. Koska laki ei koske yksityistä sektoria, voi helposti herätä kysymys siitä, tarvitseeko myös yritysten keskittyä tuottamiensa palveluiden saavutettavuuteen.

Erityisesti yritysten toteuttamana saavutettavuus on vasta alkuvaiheissaan, ja pelkät sosiaaliset tekijät, kuten koettu yhteiskuntavastuu, eivät usein riitä syyksi harkita verkkosaavutettavuutta sisällöissä [Leitner *et al.* 2016]. Saavutettavuuden toteutuminen tai toteutumattomuus heijastuu loppukäyttäjän lisäksi myös palveluita toteuttavien henkilöiden työhön ja yrityksen liiketoimintaan. Puutteelliset tiedot saavutettavan toteutuksen tuomista liiketoiminnallisista ja teknisistä hyödyistä voivatkin turhaan johtaa puutteisiin saavutettavuudessa [Leitner *et al.* 2016].

Saavutettavuutta ja sen toteutumista voidaan tutkia internetin lisäksi hyvin monipuolisesti erilaisissa digitaalisissa ympäristöissä, mutta tässä tutkielmassa keskityn erityisesti verkkosisällön saavutettavuuteen. EU-lainsäädäntöohjeen lisäksi ajankohtaista verkkosaavutettavuudesta tekee se, kuinka teknologian kehitys on mahdollistanut aiempaa monimutkaisempien sovellusten toteuttamisen verkkoympäristöissä. Erityisesti dynaamiset verkkosovellukset ovat yleistyneet, ja monet yritykset ovat siirtyneet tarjoamaan palvelujaan jopa pelkästään verkon kautta. [Takagi and Asakawa 2017.]

Tämä tutkielma on kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastelen verkkosaavutettavuutta ja sitä, mitä saavutettavan verkkosisällön tuottaminen vaatii suunnittelijoilta ja kehittäjiltä sekä sisältöä kehittävältä yritykseltä, mutta myös sitä, kuinka suunnittelijat, kehittäjät ja liiketoiminta voivat saavutettavuudesta hyötyä. Luvun 2 aiheena on se, mitä saavutettavuus on: kuinka se määritellään kirjallisuudessa, millaiset käyttäjät sitä tarvitsevat ja kuinka sitä on standardoitu mittaamisen mahdollistamiseksi. Kolmannessa luvussa käsittelen saavutettavuutta verkkosisällön toteuttajien näkökulmasta ja sitä, kuinka pyrkimys saavutettavaan toteutukseen voi näkyä suunnittelu- ja ohjelmointityössä. Tähän liittyy myös se, millaisia mielikuvia, ajatuksia ja ennakkoluuloja toteuttajilla on saavutettavuudesta. Suoremmin liiketoimintaan liittyviä tekijöitä, kuten saavutettavuuden vaikutuksia yrityksen brändiin, markkinaosuuteen ja liiketoimintamalliin, käsittelen neljännessä luvussa.

2. Saavutettavuus

Kirjallisuudessa esiintyy saavutettavuudelle monia eri määritelmiä. Useissa määritelmissä saavutettavuutta tarvitseva käyttäjäryhmä rajataan niihin, joilla on jonkinlaisia vammoja tai rajoitteita [Petrie *et al.* 2015]. Tämä rajausta voidaan kokea syrjivänä, ja siksi joissain määritelmissä ei haluta erikseen korostaa tiettyjä ryhmiä, vaan saavutettavuuden koetaan vaikuttavaan kaikkiin käyttäjiin [Yesilada *et al.* 2012]. Petrien ja muiden [2015] mukaan yhteistä useimmille määritelmille on kuitenkin se, että saavutettava sisältö on sellaista, jota mahdollisimman monet voivat käyttää. Tämän luvun ensimmäisessä kohdassa avaan tarkemmin saavutettavuutta käsitteenä ja toisessa kohdassa käsittelen sitä, millaisia konkreettisia tarpeita ihmisten monimuotoisuus luo saavutettavuudelle.

Saavutettavan sisällön voidaan myös sanoa olevan käyttäjän havaittavissa, hallittavissa ja ymmärrettävissä. *Havaittavuus*, *hallittavuus* ja *ymmärrettävyys* yhdessä *lujatekoisuuden* kanssa muodostavatkin neljä periaatetta, joiden pohjalle rakentuvat World Wide Web Consortiumin (W3C) verkkosisällön saavutettavuusohjeet (engl. *Web Content Accessibility Guidelines*, WCAG) [W3C 2008]. Saavutettavan verkkosisällön kehityksen helpottamiseksi luoduista menetelmistä ja ohjeistoista WCAG on laajimmin viitattu. Ohjeisto on myös EU:n saavutettavuutta koskevan lainsäädäntöohjeen perusta [EU 2016]. Tämän luvun kolmannessa kohdassa tarkastelen WCAG-ohjeistoa ja sen käyttöä verkkosisällön suunnittelussa ja kehityksessä.

2.1. Saavutettavuuden määritelmä

Ennen saavutettavuuden tarkempaa määrittelyä lienee hyödyllistä käsitellä *käytettävyyttä* (engl. *usability*). ISO 9241-11 -standardissa [SFS 1998] käytettävyys määritellään seuraavasti:

”Mitta, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrätyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.”

Standardissa tuloksellisuudella tarkoitetaan tavoitteiden saavuttamista, tehokkuudella voimavarojen käytön ja saavutetun tuloksellisuuden suhdetta ja miellyttävyydellä myönteistä suhtautumista tuot-

teen käyttöön. Siksi verkkosisällön käytettävyyttä voidaan luonnehtia sisällön ja käyttäjän välisen vuorovaikutuksen sujuvuudeksi.

Kirjallisuudessa esiintyy jonkin verran erimielisyyksiä ja epävarmuutta siitä, mitä saavutettavuus on ja miten se liittyy käytettävyyteen: saavutettavuus voidaan esimerkiksi nähdä osana käytettävyyttä tai käytettävyys osana saavutettavuutta [Petrie and Kheir 2007; Schmutz *et al.* 2018]. Ensimmäisen näkemyksen mukaan saavutettavuusongelmat ovat erityisiä käytettävyysongelmia, jotka koskevat vain henkilöitä, joilla on tietynlaisia rajoitteita, kun taas jälkimmäisessä saavutettavuus on edellytys käytettävyydelle. Käsitteet voidaan ajatella myös toisistaan erillisinä, jolloin kumpikaan ei olisi osa toista [Petrie and Kheir 2007].

Petrie ja muut [2015] tarjoavat verkkosaavutettavuuden kuvaukseksi taulukon 1 mukaiset kuusi ydinajatus. Ydinajatusien pohjalla on 50 eri saavutettavuuden määritelmää, jotka on koottu aikaisemmista tutkimuksista. Löydöksistään Petrie ja muut nostavat esille esimerkiksi sen, kuinka lähes puolet määritelmistä ovat kehämääritelmiä: saavutettava (engl. *accessible*) verkkosisältö on käyttäjien saavutettavissa (engl. *access*). Heidän mukaansa tällaiset määritelmät eivät itsessään ole hyödyllisiä, mutta ymmärrettäviä kun pyritään määrittelemään esimerkiksi käyttäjäryhmiä tai käytettyjä teknologioita. Huomionarvoista analysoiduissa määritelmissä on myös se, kuinka monet niistä toimista, joita käyttäjän tulisi pystyä tekemään, ovat tuttuja myös käytettävyyden määritelmistä.

Ydinajatus	Kuvaus ja toistumistiheys	Maininnat
1 Käyttäjäryhmien piirteet ja tarpeet	joilla on vammoja tai rajoitteita (35), mahdollisimman monet käyttäjät (12)	49 (98 %)
2 Mitä käyttäjien tulisi pystyä tekemään	saavuttaa (20), käyttää (15), vuorovaikuttaa (9), navigoida (7), ymmärtää (5), oivaltaa (4), päästä käsiksi (3), päästä tavoitteisiin (2), olla osallisena (2), hyötyä / saada / suorittaa / tavoittaa (1 jokaista)	44 (88 %)
3 Käytetty teknologia	yleisesti käytetty teknologia (10), avustava teknologia (5)	15 (30 %)
4 Verkkosisällön piirteet	käytettävyys tai käytettävyyden osat, kuten tehokkuus ja vaikuttavuus ym.	15 (30 %)
5 Verkkosisällön suunnittelu ja kehitys	suunnittelu (5), standardit tai ohjeistot (3)	12 (24 %)
6 Käyttötilanteiden piirteet	määritellyissä käyttökonteksteissa (3), ympäristön asettamien rajoitteiden puitteissa (3)	7 (14 %)

Taulukko 1. Verkkosaavutettavuuden kuusi ydinajatus 50 eri määritelmän perusteella [Petrie *et al.* 2015].

Saavutettavuuden ydinajatusien pohjalta Petrie ja muut ovat luoneet seuraavan saavutettavuuden määritelmän:

Verkkosaavutettavuus on sitä, että kaikki ihmiset, etenkin ne, joilla on vammoja tai rajoitteita tai jotka ovat ikääntyneempiä, voivat käyttää verkkosisältöjä erilaisissa käyttökonteksteissa, sisältäen yleisesti käytetyt ja avustavat teknologiat. Tämän toteutumiseksi verkkosisältöjen tulee olla suunniteltu ja kehitetty niin, että ne ovat käytettäviä näissä konteksteissa. [Petrie *et al.* 2015.]

Yesilada ja muut [2012] tutkivat saavutettavuuden määritelmiä verkkopalveluiden parissa työskenteleville tehdyn kyselytutkimuksen kautta. Taulukossa 2 on esiteltynä heidän vertailemansa määritelmät, joille kyselyyn vastanneet antoivat myönteisiä ja kielteisiä arvioita sekä valitsivat mielestään parhaan. Taulukossa on lueteltuna määritelmät, niiden saamat arviot lukumäärällisesti sekä prosenttiosuus vastaajista, jotka pitivät kutakin määritelmää parhaana. Määritelmät on kerätty alan kirjoista ja tutkimuksesta, standardeista, lainsäädännöstä sekä tunnustetuilta saavutettavuusasiantuntijoilta.

Määritelmä	Arviot		Paras
	+	-	%
1 Verkkosaavutettavuus tarkoittaa sitä, että ihmiset, joilla on vammoja tai rajoitteita, voivat käyttää verkkoa. Täsmällisemmin, tällaiset henkilöt voivat havaita, ymmärtää, navigoida ja olla vuorovaikutuksessa verkkosisällön kanssa ja he voivat osallistua verkkosisällön tuottamiseen.	101	115	45 %
2 Teknologia on saavutettavaa, jos ihmiset, joilla on vammoja tai rajoitteita, voivat käyttää sitä yhtä tehokkaasti kuin muutkin.	107	86	32 %
3 Saavutettavuus on se kattavuus, jolla käyttäjät, joilla on tietynlaisia vammoja tai rajoitteita, voivat käyttää verkkosisältöä saavuttaakseen määriteltyjä päämääriä tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyydyttävästi tietyssä käyttökontekstissa.	17	143	10 %
4 Verkkosisältö on saavutettavaa, jos se on tuloksellista, tehokasta ja tyydyttävää useammille ihmisille useammissa olosuhteissa.	54	134	9 %
5 Saavutettavuus on kaikkien teknisten esteiden poistamista tehokkaan vuorovaikutuksen tieltä.	49	178	9 %

Taulukko 2. Viisi määritelmää verkkosaavutettavuudelle, niiden myönteisten ja kielteisten arvioiden lukumäärät ja osuus arvioista, joissa määritelmää pidettiin parhaana [Yesilada *et al.* 2012].

Yesilada ja muut huomauttavat monien kokevan, että määritelmien ei tulisi rajoittua vain niihin ihmisiin, joilla on vammoja tai rajoitteita. Samalla he mainitsevat, että joidenkin vastaajien mielestä määritelmässä olisi kuitenkin hyvä mainita kyseinen käyttäjäryhmä. Eniten pidetty oli määritelmä 1, jossa kiitosta sai erilaisten vuorovaikutustapojen esiintuonti. Määritelmien 2, 4 ja 5 lyhydestä ja yksinkertaisuudesta pidettiin, kun taas määritelmiä 1 ja 3 arvosteltiin niiden pituudesta ja monisanaisuudesta. Samalla kun määritelmät 2 ja 5 saivat osakseen arvostelua utopistisuudesta ja mahdottomuudesta, määritelmää 3 pidettiin realistisimpana.

Verkkosaavutettavuuden tutkimuksessa pyritään Harperin ja Chenin [2012] mukaan ymmärtämään käyttäjien ja verkkosisällön vuorovaikutuksen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä ja luomaan teknisiä ratkaisuja käyttäjän ja sisällön välille. Heidän mukaansa suuri osa alan tutkimuksesta käsittelee erityisesti sellaisia käyttäjiä, joiden näköaisti on tavalla tai toisella heikentynyt. Tämä tiettyyn käyttäjäryhmään keskittyminen voi johtua esimerkiksi siitä, että verkkosisältö on usein hyvin visuaalista.

Uudemmat tutkimukset käsittelevät aihetta kuitenkin useiden käyttäjäryhmien kannalta, ja tutkimusaiheita ovat esimerkiksi lukemisen erityisvaikeus, ikä ja käytetty päätelaite ja saavutettavan toteutuksen vaikutukset yleisesti kaikkiin käyttäjiin [Rello and Baeza-Yates 2017; Schmutz *et al.* 2016, 2018]. Käyttäjäryhmien lisäksi tutkimusta on tehty myös esimerkiksi saavutettavuuden suhteesta käyttökokemukseen (engl. *user experience*, UX), käytettävyyteen ja esteettisyyteen, saavutettavuuteen liittyvistä kokemuksista, mielikuvista ja uskomuksista sekä toteuttajien ja yritysten motivaatioista tuottaa saavutettavaa sisältöä [Aizpurua *et al.* 2016; Petrie and Kheir 2007; Mbipom and Harper 2011; Vollenwyder *et al.* 2019; Leitner *et al.* 2016].

Voi olla myös tarpeen pohtia, kuinka käyttäjien vammat ja rajoitteet suhteutetaan sisällön ominaisuuksiin. Oliverin [1996] mukaan useille tutuin on lääketieteellinen malli ajatella vammoja ja rajoitteita kuntoutuslähtöisesti. Tällöin tavoitteena on saada erilaiset ihmiset sopeutumaan luotuun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Oliver on kehittänyt lääketieteelliselle mallille vaihtoehtoisen *vammaisuuden sosiaalisen mallin* (engl. *social model of disability*), joka on ihmisoikeus- ja hyvinvointipoliittinen näkemys aiheesta. Mallissa erilaiset vammat ovat ihmisten monimuotoisuuteen liittyviä ominaisuuksia, eivät yksittäisen ihmisen puutteita. Tällöin rajoitteet eivät ole ihmisissä itsessään, vaan niitä syntyy, kun ympäristö on suunniteltu vain tietynlaisille ihmisille. Kun mallia sovelletaan verkkosisältöön, mahdolliset rajoitteet ovat sisällössä ja sen puutteellisessa toteutuksessa, eivät sisällön käyttäjässä.

Edellä mainitun kirjallisuuden pohjalta olen päättänyt käyttämään tässä tutkielmassa seuraavalaista määritelmää saavutettavuudesta sekä saavutettavuuden ja käytettävyyden suhteesta:

Verkkosaavutettavuus on sitä, että sisällön suunnittelussa ja kehityksessä pyritään huomioimaan käyttäjien kykyjen ja käyttökontekstien monimuotoisuus. Tällöin sisältö asettaa mahdollisimman vähän rajoitteita erilaisille teknologioille ja käyttötapauksille, ja se on käytettävää mahdollisimman monille.

Jätän määritelmässä tarkoituksella erilaiset vammat ja rajoitteet mainitsematta, vaikka tietyt käyttäjäryhmät hyötyvätkin saavutettavasta toteutuksesta muita ryhmiä enemmän. Tässä kontekstissa on tarpeetonta rajata saavutettavuutta koskemaan tiettyä käyttäjäryhmää asettamalla ihmiset kykyjensä perusteella eriarvoiseen asemaan, sillä parhaimmillaan kaikki käyttäjät hyötyvät saavutettavuudesta.

2.2. Tarve saavutettavuudelle

Monille saavutettavuutta tarvitseville käyttäjille verkkosisältö mahdollistaa itsenäisemmän elämäntavan ja riippumattomuuden esimerkiksi avustajasta tai sukulaisista. Samalla tapaa saavutettavuus hyö-

dyttää myös iäkkäitä ihmisiä, joiden hyvinvointi voi parantua, kun heillä on mahdollisuus hoitaa omia päivittäisiä asioitaan verkossa [Hill *et al.* 2015].

Vertaus fyysiseen maailmaan ja esteettömän rakentamisen vaatimuksiin voi avata sitä, millaiset ihmiset tarvitsevat saavutettavuutta ja millaiset ihmiset siitä hyötyvät: Asuinrakennuksen pyörätuoliramppi portaiden lähistöllä on pakollinen henkilölle, joka tarvitsee pyörätuolia liikkumiseensa. Ramppin olemassaolosta kiittää varmasti myös lastenvaunujen kanssa liikkuja ja rollaattoria käyttävä ikäihminen. Saavutettavuuskin on yhtä lailla erityisen tarpeellista käyttäjille, joilla on sisällön käyttöä vaikeuttavia vammoja tai rajoitteita, mutta hyödyllistä se on silti kaikille.

Kuten myös Horton ja Quesenbery [2013, s. 3] mainitsevat, monet saavutettavuuteen vaikuttavat tekijät ovat eri ihmisillä eri asteisia, ja jo yhdellä ihmisellä tarpeet sisällön saavutettavuudelle vaihtelevat eri hetkinä. Parkinsonin tautia sairastavalle esimerkin portaiden nouseminen ei olisi ollut ongelmallista, mutta portaiden vaihtaminen kiikkuriin tikapuihin muuttaa tilannetta merkittävästi. Fyysisesti kykenevä voisi kiivetä tikapuutkin vaivattomasti ylös, mutta saman yrittäminen väsyneenä tai vaikka murtuneella jalalla tuottaisi hänellekin hankaluuksia. Verkkosisällöstä taas heikkonäköinen voi nähdä lukea sivulla olevan leipätekstin, mutta yksittäiset osiot voivat olla vaikeasti havaittavissa, jos niissä käytetyt värisävyt ovat liian lähellä toisiaan. Aurinko saattaa paistaa älypuhelimien näyttöön juuri ikävissä kulmassa, jolloin kontrastin puute tuottaa hyvin näkevällekin henkilölle ongelmia.

Erilaisista saavutettavuuteen vaikuttavista vammoista ja rajoitteista Rutter *et al.* [2007] mainitsevat muun muassa tekstin lukemista haittaavat näkövaikeudet, hiiren käytön jopa mahdottomaksi tekevät liikuntakyvyn rajoitteet sekä keskittymisvaikeudet ja epilepsian, jolloin esimerkiksi välkkyvät mainokset ovat ongelmallisia. Saavutettavuus hyödyttää myös niitä, joilla ei ole tällaisia vammoja tai rajoitteita [Schmutz *et al.* 2016], eivätkä rajoitteet ole välttämättä pysyviä, vaan ne voivat olla myös tilapäisiä tai käyttötilannekohtaisia [Farrelly 2011]. Digitaalisissa ympäristöissä hyödyt ovat monesti havaittavissa vasta sellaisissa tilanteissa, joita ei toteutustyössä tule ajatelleeksi.

Sisällön havaitsemista vaikeuttaa, jos jokin aisteista on syystä tai toisesta heikentynyt. Havaittavuus lienee WCAG-ohjeiston periaatteista [W3C 2018] se, joka monille tulee ensimmäisenä mieleen sen konkreettisuuden vuoksi: on vaikeaa nähdä lukea tekstiä verkkosivulla, jos ylipäättään ei voi nähdä. Verkkosisältö on useimmiten visuaalista, ja siksi havaitsemisen suhteen näkövaikeudet ovat usein merkittävimpiä [Rutter *et al.* 2007]. Verkko mahdollistaa hyvin monipuolisen multim mediasisällön, ja esimerkiksi erilaiset video- ja suoratoistopalvelut yleistyvät lakkaamatta: kolme neljäsosaa suomalaisista katsoo viikoittain videoita verkossa ja puolet käyttää suoratoistopalveluita [AudienceProject 2019]. Tällöin tarpeelliseksi tulevat esimerkiksi kuuroille suunnitellut tekstitykset, joissa puheen lisäksi myös muuta äänimaailmaa on kuvailtu kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi.

Näköaistin ongelmiin liittyy myös värinäön heikkous, jonka yleisin muoto, puna-vi hersokeus, vaivaa 8 %:a eurooppalaisista miehistä [Birch 2012]. Aistien heikkeneminen iän myötä on myös erittäin yleistä: ikääntymiseen liittyvää lähinäön heikkenemistä on eurooppalaisilla lähes yhdellä viidestä [Bourne 2018]. Näiden näkövaikeuksien yleisyyksien vuoksi voi olettaa, että useimpien verkkosisältöjen käyttäjiin kuuluu henkilöitä näistä ryhmistä. Tällaisissa tilanteissa havaittavuuden voi varmistaa

riittävällä kontrastilla tekstin ja taustan värien välillä sekä mahdollistamalla sisällön suurentamisen ilman apuohjelmia. Tämä voi hyödyttää erityisesti vanhempia käyttäjiä.

Aistit voivat olla myös niin heikkoja, ettei tekstin koolla tai äänenvoimakkuudella ole väliä, mutta siitä huolimatta informaatio ja käyttöliittymäelementit eivät saisi olla käyttäjän havaitsemattomissa. Verkkosisältö voidaan suunnitella ja toteuttaa mukautumaan erilaisille sisällön selaamisessa käytetyille sovelluksille; aistinvaraiselle sisällölle voidaan tarjota vaihtoehtoisia esitystapoja menettämättä sen informaatiota tai rakennetta. Esimerkiksi näkövammaisten käyttämät ruudunlukuohjelmat eivät pysty tulkitsemaan pelkällä kuvakkeella esitettyä toimintoa, mutta vaihtoehtoinen teksti pystytään ohjelmointivaiheessa liittämään siihen niin, ettei se vaikuta mitenkään ulkonäköön. [W3C 2018.]

Myös kognitioon ja oppimiseen liittyvät vaikeudet voivat vaatia erityishuomiota verkkosisällön havaittavuudessa. Esimerkiksi henkilöt, joilla on lukemisen erityisvaikeus, hyötyvät samantyyppisistä typografisista helpotuksista kuin ne, joilla on näkövaikeuksia [Rello and Baeza-Yates 2017]. Tekstin ulkonäön tasolla havaittavuutta voidaan helpottaa tekstin ja taustan värien riittävällä kontrastilla, suuremmalla rivivälillä ja pienemmällä sanamäärällä riviä kohden.

Monesti kognition ja oppimisen vaikeudet vaikuttavat havaittavuutta enemmän verkkosisällön ymmärrettävyyteen, joka on toinen WCAG:n periaatteista. Esimerkiksi ihmiset joilla on oppimis- ja keskittymisvaikeuksia hyötyvät yksinkertaisesta kielestä ja sivuston selkeästä rakenteesta [W3C 2018]. Joycen ja Nielsenin [2019] mukaan helppolukuisuus auttaa myös teini-ikäisiä ymmärtämään sisältöä paremmin. Yksinkertaisen kielen puolesta puhuu myös verkon kansainvälisyys: käyttäjät eivät välttämättä puhu sisällön kieltä äidinkielenään.

Havaittavuuden ja ymmärrettävyyden lisäksi WCAG:n periaatteista hallittavuus on sellainen, johon erilaiset rajoitteet voivat vaikuttaa. Tähän liittyy esimerkiksi aikarajoitteet ja sivustolla navigointi: Lukemisen vaikeudet tai fyysiset rajoitteet saattavat hidastaa verkkosisällön käyttöä. Navigointia taas voi hankaloittaa, jos sisältö on toteutettu sellaisella tavalla, että hiiren käyttö on välttämätöntä. [W3C 2018.] Muun muassa ruudunlukuohjelmilla sisältöä selataan usein näppäimistön avulla, ja esimerkiksi niveltulehdus, Parkinsonin tauti ja MS-tauti voivat vaikuttaa liikeratoihin. Tietäntyypin sisällön tiedetään myös aiheuttavan kohtauksia, ja niinpä esimerkiksi sisällön välkkyminen voi olla ongelmallista epileptikoille. [Rutter *et al.* 2007.]

2.3. Saavutettavuuden mittaaminen

Verkkoa käyttävien ihmisten monimuotoisuuden vuoksi myös saavutettavuuden toteutumiseen vaikuttavat useat eri tekijät. Koska käyttäjät ovat niin erilaisia, ei ole yhtä ainutta oikeaa vastausta siihen, millaista saavutettava verkkosisältö käytännössä on. Saavutettavan verkkosisällön kehityksen helpottamiseksi onkin kehitetty erilaisia ohjeistoja, joista WCAG lienee varsinkin Euroopassa tunnetuin. Ohjeistoa pidetään muita kattavampana [Harper and Chen 2012] ja maailmanlaajuisesti laajimmin viitattuna [Vollenwyder *et al.* 2019].

WCAG:sta on kolme eri versiota, 1.0, 2.0 ja 2.1. Näistä versioista ensimmäinen, 1.0, on julkaistu vuonna 1999. Verkkoteknologioiden kehittyessä se on vanhentunut, ja sitä on haasteellista hyödyntää nykyaikaisessa verkkokehityksessä [Harper and Chen 2012; Gonçalves *et al.* 2013]. Ensimmäinen

versio on painotukseltaan hyvin tekninen ja sisältää paljon koodi- ja merkintäesimerkkejä, ja niinpä myöhemmissä versioissa pyritään ajanmukaisuuden säilyttämiseksi kokonaisvaltaisuuteen menemättä niinkään teknisen toteutuksen esimerkkeihin. Versiosta 1.0 paranneltu ja päivitetty, vuonna 2008 julkaistu versio 2.0 on W3C:n suositus ja EU:n saavutettavuutta koskevan lainsäädäntöohjeen perusta [EU 2016; W3C 2008, 2018], ja tästä versiosta on vuonna 2011 tehty myös virallinen suomenkielinen käännös [W3C 2011]. Tästä huolimatta W3C kannustaa käyttämään vuonna 2018 julkaistua versiota 2.1, jonka on tarkoitus mahdollistaa laajempi yhteensopivuus myös tulevien teknologioiden kanssa ja jota noudattava verkkosisältö noudattaa myös versiota 2.0 [W3C 2018].

WCAG-ohjeisto jakautuu taulukon 3 mukaisesti neljään periaatteeseen, jotka jakautuvat edelleen ohjeisiin. Ohjeiden noudattamisen onnistumiselle on kolmen eri tasoisia kriteerejä: A (matalin), AA ja AAA (korkein). Tasot on määritelty sen mukaan, kuinka tärkeitä ne ovat käyttäjän näkökulmasta ja kuinka haastavaa niiden toteuttaminen on erilaisissa sisällöissä. A-tason kriteerit voidaan nähdä saavutettavuuden kannalta välttämättöminä, kun taas tietyn tyyppisissä sisällöissä AAA-taso voi olla joidenkin kriteerien kohdalla jopa mahdoton saavuttaa. Sisältö saavuttaa ohjeidenmukaisuuden tason vasta silloin, kun se kokonaisuudessaan täyttää kaikki toivotun tason kriteerit. [W3C 2018.]

1. Havaittavuus Informaatio ja toiminnot ovat havaittavissa.	2. Hallittavuus Toiminnot ja navigointi ovat käytettävissä.	3. Ymmärrettävyys Informaatio ja käyttöliittymän toiminta ovat ymmärrettävissä.	4. Lujatekoisuus Sisältö on yhteensopiva eri selainten ja teknologioiden kanssa.
1.1 Ei-tekstuaalisella sisällöllä on tekstivastine. (1 kriteeri) 1.2 Aikasidonnaisella medially on vastine. (9 kriteeriä) 1.3 Informaatio ja toiminnalliset elementit sekä niiden tila ja tarkoitus ovat havaittavissa näytön koosta tai asennosta sekä käytetystä teknologiasta riippumatta. (6 kriteeriä) 1.4 Nähtävä ja kuultava sisältö on erotettavissa taustasta. (13 kriteeriä)	2.1 Toiminnallisuus on käytettävissä näppäimistöllä. (4 kriteeriä) 2.2 Käyttöön on tarpeeksi aikaa. (6 kriteeriä) 2.3 Sisällössä ei ole elementtejä, joiden tiedetään aiheuttavan kohtauksia. (3 kriteeriä) 2.4 Navigointi ja sisällön etsiminen on mahdollista eri tavoin ja sijainti sisällön suhteen on määritettävissä. (10 kriteeriä) 2.5 Tiedon syöttö on mahdollista eri tavoin. (16 kriteeriä)	3.1 Tekstisisältö on luettavaa ja ymmärrettävää. (6 kriteeriä) 3.2 Toiminnot sekä niiden tarkoitus ja seuraukset ovat ennakoitavissa. (5 kriteeriä) 3.3 Syötettä vaativissa toiminnoissa on ohjeet ja virheistä syötteissä ilmoitetaan. (6 kriteeriä)	4.1 Yhteensopivuus erilaisten nykyisten ja tulevien selainten ja avustavien teknologioiden kanssa on maksimoitu. (3 kriteeriä)

Taulukko 3. WCAG-ohjeiston neljän periaatteen pääsisältö [W3C 2008, 2011, 2018].

EU:n lainsäädäntöohjeen vaatimuksena on AA-tason ohjeidenmukaisuus [EU 2016]. Schmutzin ja muiden [2016] mukaan AA-taso tuo selkeästi suuremman hyödyn kaikille käyttäjille kuin vain A-

tason kriteerien toteutuminen. He osoittavat AA-tason sisältöjen olevan käyttäjien mielestä käytettävempiä, esteettisempiä ja luotettavampia kuin A-tason ja ohjeidenvastaiset sisällöt, ja heidän tutkimuksessaan käyttäjät suoriutuivat tehtävistä parhaimmin AA-tason sisällöissä.

Verkkosisällön toteuttajien käyttöön on kehitetty erilaisia sovelluksia, joiden tarkoituksena on helpottaa WCAG-ohjeiston kriteerien noudattamista. Monet tällaisista sovelluksista toimivat selainlaajennuksina. Esimerkiksi WAVE¹ ja SortSite² tutkivat verkkosivun lähdekoodia etsien sieltä mahdollisia saavutettavuusongelmia. Erityisesti sisällön hierarkiaan ja loogisuuteen liittyvät kriteerit ovat kuitenkin vaikeita testata automaattisesti [Wille *et al.* 2016], ja niinpä ohjeidenmukaisuuden varmistaminen vaatii myös manuaalista työtä.

3. Saavutettavuus toteutustyössä

Saavutettavuus voi olla monille verkkosisällön parissa työskenteleville vielä vieras aihe. Saavutettavuudesta alettiin kirjoittaa vasta 2000-luvun alussa, vaikka verkkosisältöä luotiin jo vuosikymmenen aiemmin. Tämä on osittain johtanut käsitykseen siitä, että saavutettavuus olisi erillinen lisäys verkkosisällön kehitystyöhön ja erityinen lisäominaisuus, joka kehitetään vain tiettyjen käyttäjien vuoksi. [Ellcessor 2014.] Verkkosisällön toteutuksen parissa työskentelevät eivät välttämättä tietoisesti ole olleet tekemisissä sellaisten henkilöiden kanssa, jotka tarvitsevat verkkosisällön saavutettavuutta. Kun kosketuspinta käytännön saavutettavuuteen puuttuu, syntyy helposti paljon erilaisia uskomuksia saavutettavuudesta, sen toteuttamisesta ja henkilöistä, jotka saavutettavuutta tarvitsevat.

Aiheen vieraus esiintyy esimerkiksi Lopesin ja muiden [2010] kyselytutkimuksessa, johon osallistuneista ohjelmistokehittäjistä vain 30 % tiesi tuntevansa henkilön, jolla on jokin vamma tai rajoite. Ei siis ole ihme, että saavutettavuus voi jäädä verkkosisällön toteuttajilta huomioimatta eikä sen tarvetta täysin ymmärretä. Saavutettavuustietoisuuden lisäämiseksi muun muassa Farrelly [2011] sekä Vollenwyder ja muut [2019] pitävät kommunikaation lisäämistä verkkosisältöjä toteuttavien ja saavutettavuutta tarvitsevien henkilöiden välillä erittäin tärkeänä.

Verkkosisällön toteuttajilla on erilaisia ajatuksia siitä, mitä saavutettavuuden toteutuminen vaatii ja miten se vaikuttaa heidän työhönsä. Uskomusten lisäksi myös verkkokehityksen luonne on haaste saavutettavuudelle ja saavutettavuuden standardien ajanmukaisuudelle. Verkkokehitys on yhdistelmä useita ja alati muuttuvia teknologioita, työkaluja, suosituksia ja ohjeistuksia, ja saavutettavuutta parantavat menetelmät ja ohjeistukset omaksutaan usein selkeästi uusia teknologioita myöhemmin [Harper and Chen 2012]. Esittelen tämän luvun ensimmäisessä kohdassa saavutettavuuteen liittyviä uskomuksia ja kokemuksia, kun taas toisessa ja kolmannessa kohdassa käsittelen saavutettavuuden näkymistä verkkosisältöjen suunnittelu- ja kehitystyössä.

¹WAVE Accessibility Tool: <https://wave.webaim.org>

²SortSite Desktop: <https://www.powermapper.com/products/sortsite/>

3.1. Saavutettavuuden toteuttajien uskomukset ja kokemukset

Vollenwyder ja muut [2019] ovat keränneet aiempien saavutettavuuteen liittyvien tutkimusten pohjalta listan verkkosaavutettavuuden *keskeisistä uskomuksista* (engl. *salient beliefs*), jotka ovat esiteltyinä myös taulukossa 4. Uskomukset on koottu asiantuntijoilta, jotka osallistuvat tavalla tai toisella verkkosivustojen ja -sovellusten luomiseen, ja ne vaikuttavat siihen, pyritäänkö yritysten verkkosisältöhankeissa huomioimaan saavutettavuutta. Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa on kunkin uskomuksen koettu osatekijä, seuraavassa sarakkeessa siihen liittyvän uskomuksen kuvaus ja kolmannessa sarakkeessa uskomuksen vaikutus siihen, pyritäänkö saavutettavuutta huomioimaan toteutuksessa.

Osatekijä	Kuvaus	Vaikutus
A Oma vaivannäkö	Saavutettavuuden huomiointi vaatii omaa vaivannäköä.	Kielteinen
B Yhteiskuntavastuu	Saavutettavuus auttaa muita ihmisiä.	Myönteinen
C Liiketoimintamahdollisuus	Saavutettavuus mahdollistaa useampien asiakkaiden tavoittamisen.	Myönteinen
D Tuotteen laatu	Saavutettavuus parantaa kokonaisvaltaisesti tuotteen laatua.	Myönteinen
E Kannatus käyttäjiltä	Käyttäjät vaativat saavutettavuutta.	Myönteinen
F Lakisääteiset velvoitteet	Laki vaatii saavutettavuutta.	Myönteinen
G Näkemys itsestä asiantuntijana	Saavutettavuus koetaan osaksi omia työtehtäviä alan asiantuntijana.	Myönteinen
H Valveutuneisuus ja ensisijaisuus	Työnantaja on valveutunut saavutettavuuden suhteen ja asettaa sen korkealle tärkeysjärjestyksessä.	Myönteinen
I Ristiriidat vaatimuksissa	Saavutettavuus on ristiriidassa muiden vaatimusten kanssa.	Kielteinen
J Tekninen yhteensopivuus	Tekniset rajoitteet vaikeuttavat saavutettavuuden huomiointia.	Kielteinen
K Rajalliset resurssit	Puute ajasta ja rahasta.	Kielteinen
L Tietämys ja taidot	Puutteet tietämyksessä ja taidoissa.	Kielteinen

Taulukko 4. Saavutettavuuden toteutumiseen vaikuttavat keskeiset uskomukset [Vollenwyder *et al.* 2019].

Uskomuksista *oma vaivannäkö* (A) ja *rajalliset resurssit* (K) hankaloittivat eniten saavutettavuuden toteuttamista, kun taas *kannatus käyttäjiltä* (E), *näkemys itsestä asiantuntijana* (G) ja *tuotteen laatu* (D) olivat uskomuksia, jotka selkeimmin edistivät saavutettavuuden toteuttamista [Vollenwyder *et al.* 2019].

Myös Farrelly [2011] mainitsee käyttäjien kannatuksen tärkeyden: palaute puutteista sisällön saavutettavuudessa nostaisi tarpeen yrityksen tietoisuuteen. Yksi syy sisällöissä esiintyviin saavutettavuusongelmiin on juuri se, että ongelmista ei ylipäättään tiedetä ja saavutettavuuden vaikutuksia ei ymmärretä [Leitner *et al.* 2016; Ellcessor 2014]. Ehkä juuri tietämättömyys johtaa erilaisiin uskomuksiin saavutettavuuden tarpeesta.

Monet näkevät saavutettavuuden ihmisoikeuksiin ja tasa-arvoon liittyvänä kysymyksenä, jolloin koettu *yhteiskuntavastuu* (B) voi myötävaikuttaa saavutettavuuden toteutumiseen, mutta saavutettavuus voi myös jäädä osittain tai jopa kokonaan huomiotta rajallisten resurssien vuoksi. Farrelly [2011] nostaa esiin saavutettavuuden mieltämisen kohderyhmävalinnaksi, jolloin saavutettavuuden tarve voidaan nähdä samankaltaisena liiketoimintapäätöksenä kuin tietyn käyttöjärjestelmän tukematta jättäminen ja sen huomioon otamisen kustannukset suurempina kun laajemmasta markkinasegmentistä saatu hyöty. Farrelly kuvaa uskomusta häiritseväksi sen rinnastaessa kuluttajan vapaaehtoiset valinnat ihmisten synnynnäisiin, tahdosta riippumattomiin ominaisuuksiin.

Rajallisiin resursseihin vetoaminen on yleistä erityisesti silloin, kun saavutettavuuden mukanaan tuomia hyötyjä ei tunneta. Yesiladan ja muiden [2012] mukaan monia verkkosisältöjen parissa työskenteleviä asiantuntijoita motivoivat erityisesti saavutettavuuden sosiaaliset syyt, kuten pyrkimykset eettisyyteen, syrjimättömyyteen ja tasa-arvoisuuteen, mutta nämä syyt eivät lopulta saa yrityksiä käyttämään resursseja saavutettavuuteen. Tämän vuoksi Yesiladan ja muiden mielestä olisi tärkeää korostaa myös saavutettavuuden tuomia hyötyjä yritykselle, kuten parempaa hakukonenäkyvyyttä ja mobiilikäytettävyyttä sekä liikevaihdon kasvua. Heidän mukaansa laajempi tietoisuus tämän tyyppisistä hyödyistä voisi lisätä mielenkiintoa saavutettavuutta kohtaan myös kehitystyön ulkopuolisten henkilöiden parissa.

Tuotteen laadun puolesta puhuu esimerkiksi se, kuinka WCAG-ohjeistossa ohjeidenmukaisen sisällön kerrotaan olevan teknisesti yhteensopivampaa ja käytettävyydeltään yleisesti parempaa [W3C 2018]. Aiemmin yleinen uskomus siitä, että saavutettavuus hyödyttäisi vain sokeita käyttäjiä, alkaa kuitenkin hiljalleen väistyä. Sen mukana häviämässä on myös uskomus saavutettavuuden kielteisestä vaikutuksesta verkkosisällön ulkonäköön [Ellcessor 2014; Vollenwyder *et al.* 2019]. Kehitys voi johtua siitä, kuinka useat tutkimukset todistavat saavutettavien sisältöjen olevan jopa visuaalisesti miellyttävämpiä [Aizpurua *et al.* 2016; Mbipom and Harper 2011; Schmutz *et al.* 2016] ja saavutettavuuden myös hyödyttävän kaikkia käyttäjäryhmiä [Schmutz *et al.* 2016]. Koettu parempilaatuisuus voi olla myös osasy sille, miksi saavutettavuus liittyy näkemykseen itsestä asiantuntijana. Tuotteen laadun paranemisella ja asiantuntijanäkökulmalla lienee mahdollista myös perustella oman vaivannäön kannattavuutta.

Koettuun vaivannäön määrään liittyy olennaisesti mielipiteitä herättävä WCAG-ohjeistus. Vaikka ohjeistoa on kiitelty, ei se ole vailla kritiikkiä: sitä pidetään liian pitkänä, hämmentävänä ja monimutkaisena. Farrelly [2011] kertoo ohjeiston version 2.0 olevan kehittäjien mielestä hankala käyttää päivittäisen työn tukena sen teknisen ja teoreettisen luonteen vuoksi. Toisaalta aiempi versio 1.0 sai kritiikkiä siitä, kuinka sen koodi- ja merkkaukselliset esimerkit vanhenivat nopeasti teknologioiden kehittyessä [Harper and Chen 2012]. Farrellyn [2011] mukaan kehittäjät hyötyisivät enemmän sel-

keistä määritelmistä, toteutusesimerkeistä ja tarkistuslistoista kuin vaikeasti ymmärrettävistä tavoitteista. Tämän tyyppistä täydentävää sisältöä on erotettu standardista erillisiksi dokumentaatioiksi, kuten *How to Meet WCAG 2.0* -pikaoppaaksi [W3C 2008; Wille *et al.* 2016]. Pikaoppaassa esimerkkejä on kuitenkin tarjolla vain tietyille teknologioille, ja se on paikoin haastava seurattava monisanaisuutensa ja poikkeuksiensa vuoksi.

Samalla kun WCAG-ohjeistoa arvostellaan monimutkaisuudesta, saa se osakseen arvostelua siitä, kuinka ohjeiden noudattaminen ei silti takaa saavutettavuutta kaikille käyttäjille [Aizpurua *et al.* 2015; Farrelly 2011; Harper and Chen 2012]. Myös WCAG:ssa itsessään kerrotaan, etteivät ohjeet pysty huomioimaan kaikkia vammoja, rajoitteita tai niiden yhdistelmiä [W3C 2008]. Ristiriita onkin yksi WCAG:n ja muiden saavutettavuusohjeistojen kehittäjien kohtaamista haasteista, sillä samoin kun hyvää käytettävyyttäkään ei voida pelkistää vain luetteloksi kriteerejä, saavutettavuus on vahvasti tilanne-, sisältö- ja käyttäjäkohtaista. Aizpuruan ja muiden [2015] mukaan ohjeisto on hyvä lähtökohta saavutettavan sisällön kehitykseen, mutta heidän mielestään on tarpeen tutkia täydentäviä tapoja lisätä verkkosisällön saavutettavuutta.

Arvostelua saa osakseen myös ohjeidenmukaisuuden varmistamiseen vaadittu manuaalinen työ. Vaikka tätä voidaan osittain automatisoida erilaisilla ohjelmistoilla ja selainlisäosilla, kaikkien kriteerien kohdalla se ei ole edes teknisesti mahdollista. Wille ja muut [2016] antavat esimerkiksi tällaisista tilanteista sen, kuinka koneellisesti ei voida selvittää, onko kuvan vaihtoehtoinen teksti mielekäs tai sisällön otsikkorakenne looginen.

3.2. Saavutettavuuden huomiointi sisällön suunnittelussa

Fyysisen maailman pyörätuoliramppi toimii vertauksena myös toteutusvaiheessa: Kun erilaiset esteettömyysasetukset huomioidaan jo rakennusvaiheessa ja asuinrakennuksen pyörätuoliramppi on rakennettu asianmukaisesti, on toteutus kustannustehokkaampaa ja yksinkertaisempaa kuin rampin lisääminen jälkikäteen. Rakennuksen suunnittelija on osannut varata rampille riittävästi tilaa, ja rakentajat ovat voineet tehdä sen muiden rakennuksen osien yhteydessä. Sama pätee myös verkkosisällön saavutettavuuteen, sillä kun sisältö suunnitellaan alusta alkaen saavutettavaksi, välttyään kalliilta lisätoilta, jos sisältöä täytyy myöhemmin muokata vastaamaan vaatimuksia. Verkkokehityksessä saavutettavuus on tärkeää ottaa huomioon jo varhaisessa vaiheessa palvelun suunnittelua, sillä kun palvelu suunnitellaan saavutettavaksi, vähenee myös ohjelmistokehittäjän työmäärä toteutusvaiheessa.

Yksi tärkeimmistä tavoitteista verkkosisällön suunnittelussa on mahdollisimman monien käyttäjien tarpeisiin vastaaminen [Vu and Proctor 2011], ja niinpä saavutettavuus voidaan nähdä olennaisena osana suunnittelutyötä. Saavutettavuudesta tulee näin myös kiinteä osa palvelua eikä vain pinnallinen lisäys. Esimerkkinä tällaisesta jälkikäteen lisäystä saavutettavuudesta voi toimia joistain verkkosisällöistä tarjottu, erillinen saavutettavaksi muokattu versio. Linkki tähän saavutettavaan versioon voi olla vasta sivun alaosassa, jolloin siihen on ylipäättään vaikeaa päästä alkuperäisestä sisällöstä [Aizpurua *et al.* 2016]. Aizpuruan ja muiden [2015] mukaan sokeat käyttäjät eivät usein käytä tällaisia saavutettavia versioita palveluista, sillä ne koetaan pääsisältöä ristiriitaisemmiksi, puutteellisemmiksi ja vanhentuneemmiksi sekä joskus jopa syrjiviksi.

Monissa yrityksissä käytetyt käyttäjäkeskeisen suunnittelun keinot, kuten käyttäjien osallistaminen, soveltuvat hyvin myös saavutettavuuden huomiointiin suunnittelussa. Vollenwyderin ja muiden [2019] mukaan verkkosisällön parissa työskentelevät kokevat käyttäjien kannatuksen yhdeksi saavutettavuutta edistävimmistä tekijöistä, jonka vuoksi he suosittelevat kyvyiltään ja taidoiltaan monipuolisen käyttäjäjoukon osallistamista suunnittelu- ja kehitystyöhön.

Aizpuruan ja muiden [2016] mukaan saavutettavuuden ominaisuudet yhdistyvät moniin hyvän käyttäjäkokemuksen piirteisiin. Heidän mukaansa saavutettaviksi koettuja verkkosivustoja pidettiin sekä hyvinä, miellyttävinä ja kauniina että myös käytännöllisinä, selkeinä ja yksinkertaisina.

Käytettävyyteen liittyvän suunnittelun lisäksi saavutettavuuden huomiointi vaikuttaa myös visuaaliseen suunnittelutyöhön, kuten kirjasinten ja värien valintaan sekä hierarkiaan ja asetteluun. Esimerkiksi WCAG:n AA-tasolla tekstin ja sen taustan värien välisen kontrastisuhteen tulee olla 14 pt pistekoolla suurempi kuin 4,5:1, kun 18 pt kirjasinkoolla tai lihavalla kirjasinleikkauksella suhteeksi riittää 3:1. AAA-tasolla suhteet ovat vastaavasti 7:1 ja 4,5:1. Taulukko 5 havainnollistaa näitä kontrastisuhdevaatimuksia.

	Leikkaus	Teksti	Tausta	Suhde	AA	AAA
Tekstiesimerkki	regular	#545454	#FAFAFA	7,25:1	+	+
Tekstiesimerkki	bold				+	+
Tekstiesimerkki	regular	#5E5E5E	#F5F5F5	5,94:1	+	-
Tekstiesimerkki	bold				+	+
Tekstiesimerkki	regular	#787878	#E0E0E0	3,34:1	-	-
Tekstiesimerkki	bold				+	-
Tekstiesimerkki	regular	#8A8A8A	#D4D4D4	2,32:1	-	-
Tekstiesimerkki	bold				-	-

Taulukko 5. Kirjasinleikkauksen sekä tekstin ja taustan värien välisen kontrastisuhteen vaikutus WCAG:n 1.4.3-kriteerin toteutumiseen.

Saavutettava visuaalinen ulkoasu voi tuntua rajoittavalta, mutta saavutettavuudesta voi olla myös esteettistä hyötyä: Schmutz ja muut [2016] kertovat, että WCAG-ohjeistusta noudattavat sisällöt koetaan merkittävästi esteettisemmiksi, mutta heidän mukaansa tämä ero on selkeä vasta AA-tason kriteerit toteuttavalla sisällöllä. Positiivisia tuloksia on myös Aizpurualla ja muilla [2016], jotka kertovat saavutettavien sivujen olevan käyttäjien mielestä uudennlaisia ja omaperäisiä.

Esteettisyyden ja saavutettavuuden yhteyttä ovat tutkineet myös Mbipom ja Harper [2011], mutta heidän mukaansa estetiikan ja saavutettavuuden suhde on hieman monimutkaisempi. Heidän tutkimuksessaan käyttäjät pitivät saavutettavaa sisältöä muuta sisältöä selkeämpänä, yksinkertaisempana ja miellyttävämpänä, mutta samalla saavutettavaa sisältöä ei koettu yhtä mielikuvitukselliseksi tai ilmaisuvoimaiseksi. Vaikka tämä pitäisikin paikkansa, on syytä huomata, että visuaalisen suunnittelun suuntaukset ovat tutkimuksen jälkeen muuttuneet yksinkertaisempaan suuntaan, ja sisällöt jotka oli-



vat vuosikymmen sitten mielikuvituksellisia, uusia ja jännittäviä, näyttävät nykypäivänä auttamatta vanhanaikaisilta.

3.3. Saavutettavuusstandardien mukainen verkkokehitys

Verkkosisällön kehityksen suurimpia haasteita ovat alati muuttuvat teknologiat ja päätelaitteiden monipuolistuminen [Leitner *et al.* 2016]. WCAG-ohjeiston mukaisesti saavutettavaksi toteutettu sisältö ei ole teknisesti riippuvaista päätelaitteesta tai selaimesta, jolloin aiemmat toteutukset ovat standardinmukaisia ja yhteensopivia myös tulevien teknologioiden ja selainversioiden kanssa. [W3C 2018; Leitner *et al.* 2016]. Saavutettava toteutus ei luonnollisesti takaa sitä, että yhteensopivuusongelmia ei tulisi teknologian kehittyessä, mutta Leitnerin ja muiden [2016] mukaan saavutettava toteutus saattaa vähentää kehityskuluja.

Leitnerin ja muiden [2016] mukaan saavutettavuusongelmat yksityisyritysten verkkosisällöissä liittyvät useimmiten HTML-merkkauskielen virheisiin. Heidän mukaansa tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että nykyaikaiset selaimet antavat monia virheitä merkkauskielessä anteeksi, mitä taas esimerkiksi avustavat teknologiat eivät välttämättä tee. Farrellyn [2011] mukaan monet kehittäjät yliarvioivatkin selainten ja avustavan teknologian kyvyt esittää verkkosisältöä saavutettavalla tavalla. Voi kuitenkin olla mahdollista, että Leitnerin ja muiden käyttämällä automaattisella testausmenetelmällä löydettiin helpoiten juuri merkkauskielen ongelmia, sillä se keskittyi verkkosisällön lähdekoodin ohjelmalliseen analysointiin.

WCAG-ohjeistossa mainitaan jo semanttisen merkkauksen vievän saavutettavuuden saralla pitkälle [W3C 2018]. Standardinmukaisia HTML-merkkauskielen elementtejä voidaan tarpeen tullen täydentää erityisillä avustaville teknologioille tarkoitetuilla lisämääreillä, joiden toimintaa taulukko 6 havainnollistaa.

HTML	Visuaalinen esitys	Ruudunlukuohjelman puhe
<pre><input type="text" /> <button> </button></pre>		<p>Tekstikenttä. Painike.</p>
<pre><input aria-label="Syötä hakutermi" type="text" /> <button> </button></pre>		<p>Syötä hakutermi, tekstikenttä. Etsi sivustolta, painike.</p>

Taulukko 6. HTML-merkkaukielistä koodia ja sitä vastaava esimerkinomainen visuaalinen esitys ja VoiceOver-ruudunlukuohjelman puhe.

Kuten taulukon 6 esimerkeistä huomataan, tällaisten lisäysten ei tarvitse välttämättä mitenkään vaikuttaa sisällön ulkonäköön, mutta ne voivat tuoda erittäin tarpeellista asiayhteyttä niille, joita visuaalinen esitys ei tavoita. Taulukon tilanteessa hakukentän tarkoitus ja toiminnallisuus on visuaalisen esityksen kannalta kummassakin tapauksessa selkeä, mutta vasta merkkauksieleen lisätyt vaihtoehtoiset tekstit tuovat saman kontekstin myös ruudunlukuohjelman käyttäjälle.

Monet verkkosisällön tekniseen laatuun vaikuttavat tekijät ovat yhteydessä saavutettavuuteen kuuluviksi miellettyihin ominaisuuksiin, ja saavutettavuuden parantaminen lisää myös toteutuksen yleistä laadukkuutta. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi käytetyn merkkauksielen rakenteellinen ymmärrettävyys, ulkoasun teknisen erottamisen sisällöstä tuoma selkeys koodiin ja latausaikojen lyheneminen sekä näiden tuomat käytettävyyshyödyt. Onkin yleistä, että saavutettava verkkosisältö on laadukkaampaa kuin sisältö, jonka saavutettavuuteen ei ole kiinnitetty huomiota. [Leitner *et al.* 2016.]

4. Saavutettavuuden vaikutus liiketoimintaan

Motiivit yksityisen sektorin verkkosisällön saavutettavuudelle voidaan useimmiten jakaa kolmeen eri ryhmään: taloudellisiin, sosiaalisiin ja teknisiin [Leitner *et al.* 2016]. Farrellyn [2011] mukaan saavutettavuuden toteuttaminen jää koetuista kustannussyistä kuitenkin monesti täysin huomiotta. Joskus myös erityisesti suuremmissa yrityksissä tiukat korporaatiotason vaatimukset, kuten käytettävissä oleviin väreihin sekä jopa verkkosisällön asetteluun vaikuttavat tyylioppaat ja säädökset, asettavat saavutettavuuden kannalta ristiriitaisia vaatimuksia. Ongelmaksi voivat muodostua yksinkertaiset ja muuten helposti vältettävissä olevat tekijät, kuten riittämätön kontrasti yrityksen brändivärien välillä. [Leitner *et al.* 2016.]

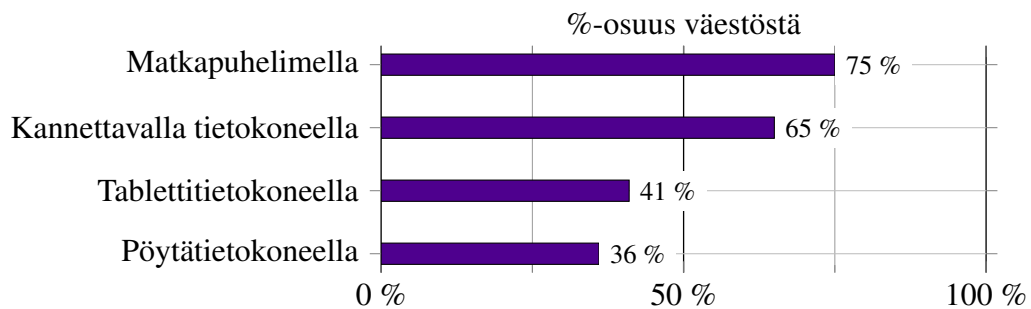
Saavutettavan toteutuksen sosiaalisista syistä, kuten tasa-arvosta, eettisyydestä ja vastuullisuudesta ollaan yleisesti tietoisia [Leitner *et al.* 2016], mutta monet eivät ole tietoisia saavutettavuuden taloudellisista hyödyistä [Farrelly 2011]. Näitä hyötyjä käsittelemän tämän luvun ensimmäisessä kohdassa ja toisessa kohdassa keskityn enemmän sosiaalisiin syihin ja saavutettavuuden brändivaikutuksiin.

4.1. Laajempi ryhmä asiakkaita ja parempi asiakastyytyväisyys

Leitnerin ja muiden [2016] mukaan saavutettava toteutus voi lisätä esimerkiksi liikevaihtoa ja asiakasmäärää, sillä verkkosisällön saavutettavuus voi mahdollistaa yrityksille uusien asiakasryhmien tavoittamisen. Fyysisen maailman rajoitteiden puuttuessa verkko mahdollistaa helppopääsyisempien palveluiden luomisen.

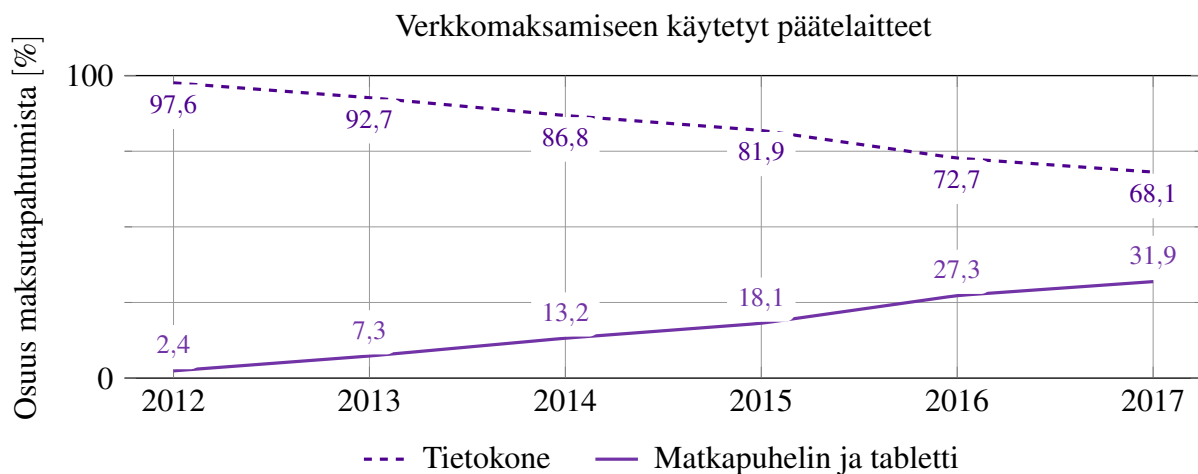
Koska iäkkäät ihmiset ovat aiempaa enemmän verkossa ja heillä on merkittävä ostovoima [Reisenwitz *et al.* 2007], tätä asiakasryhmää selkeästi hyödyttävän saavutettavan toteutuksen huomiointi on tärkeää [Leitner *et al.* 2016]. Kuoppamäen ja muiden [2017] mukaan yli puolet 55-vuotiaista ja vanhemmista suomalaisista tekevät ostoksia verkossa ja käyttävät erilaisia musiikin ja videon suoratoistopalveluja. Saavutettavuuden hyödyt eivät näy kuitenkaan ainoastaan vanhemmilla henkilöillä, vaan saavutettava toteutus lisää Schmutzin ja muiden [2018] mukaan selkeästi kaiken ikäisten käyttäjien tyytyväisyyttä sisältöä kohtaan esimerkiksi nopeuttamalla ja helpottamalla käyttöä.

Schmutz ja muut [2018] kertovat, että saavutettavuus voi edesauttaa myös mobiililaitteyhteensopivuutta, sillä monet suunnitteluperiaatteet ovat näissä yhteisiä. Mobiililaitteita käytetään joskus haastavissa olosuhteissa, joiden luomat rajoitteet ovat juuri sellaisia, joihin saavutettavuuden ohjeistuksilla pyritään vastaamaan. Esimerkiksi selkeä kontrasti auttaa kirkkaassa auringonvalossa ja navigoinnin hallittavuus on hyödyllistä jos mobiililaitetta tarvitsee käyttää vaikeassa asennossa. Saavutettavan toteutuksen tuoma alustariippumattomuus voi myös osoittautua hyödylliseksi, sillä silloin sisällöt mukautuvat myös mobiililaitteiden selaimille ja pienikokoisille näytöille. Kuten kuvasta 1 voidaan nähdä, kolme neljäsosaa suomalaisista käyttää verkkoa älypuhelimella ja lähes puolet tabletilla.



Kuva 1. Internetin käyttö eri laitteilla Suomessa vuonna 2018 [SVT 2018].

Vaikka esimerkiksi verkko-ostoksista suurin osa tehdään vielä tietokoneella, mobiililaitteiden osuus kasvaa lakkaamatta, kuten kuvasta 2 voidaan huomata. Tämän vuoksi usein onkin järkevää varmistaa verkkosisällön käytettävyys laajalla joukolla päätelaitteita, johon saavutettava toteutus tuo hyvän lähdökohdan.



Kuva 2. Verkkomaksamiseen käytetyt päätelaitteet Suomessa vuosina 2012–2017 [Paytrail 2017].

Koska saavutettavuuteen sisältyy standardinmukainen merkkauksetapa, on saavutettavalla toteutuksella myös teknisiä hyötyjä, jotka auttavat asiakkaiden tavoittamisessa. Saavutettavuus auttaakin ihmisten lisäksi myös koneita: hakukonenäkyvyys paranee ja sisältö toimii useammilla selaimilla [Farrelly 2011]. Leitnerin ja muiden [2016] mukaan toteutus voi olla myös kustannustehokkaampaa, sillä tällainen toteutus vähentää ylläpitokustannuksia. He nostavat esiin erityisesti ohjelmistokehittäjien kokemukset ylläpitotyön vähenemisestä, sillä tällaisia säästöjä voi olla vaikea mitata.

On tietenkin ensisijaista, että verkkosisältö ylipäänsä tavoittaa käyttäjät, mutta saavutettavan toteutuksen on huomattu tämän lisäksi vaikuttavan positiivisesti myös asiakastyytyväisyyteen. Verkkosisältöön tyytyväiset käyttäjät vierailevat sivustolla todennäköisemmin uudelleen ja heidän ostohalukkuutensa on suurempi. [Leitner *et al.* 2016.] Saavutettavuusohjeistusten mukainen sisältö voi tehostaa muun muassa markkinointisisällön toimivuutta. WCAG-ohjeiston kriteerit täyttävät markkinointisivustot voivat olla tehokkaampia kuin ohjeistoa noudattamattomat sivustot. Aizpurua ja muut [2016] tutkivat ohjeidenmukaisuuden vaikutusta ravintoloiden sivustoihin, ja heidän mukaansa WCAG:n AA-tasoa noudattavilla sivustoilla vierailleet käyttäjät halusivat todennäköisemmin käydä ravintolassa myös paikan päällä.

4.2. Erottautuminen kilpailijoista ja yhteiskuntavastuu

Asiakkaansa pääosin verkossa tavoitettaville yrityksille positiivinen erottautuminen voi olla hyvin tärkeää. Haasteita verkossa toimimiseen tuo se, että asiakkaiden on usein helpompaa ja edullisempaa vaihtaa palveluntarjoajaa kuin kivijalkayrityksissä, eikä yrityksiin välttämättä muodostu samanlaista uskollisuussidettä. Saavutettava toteutus saattaa mahdollistaa yritykselle erottautumiskeinon kilpailijoista, sillä käyttäjät mieltävät saavutettavat verkkosisällöt laadukkaammiksi, helppokäyttöisemmiksi ja miellyttävämmiksi [Aizpurua *et al.* 2016; Schmutz *et al.* 2016].

Muille yrityksille palveluita tarjoavat yritykset voivat saada saavutettavuusosaamisesta erityisen myyntivaltin, sillä mahdolliset asiakasyritykset voivat olla julkisen sektorin toimijoita tai sellaisella toimialalla, jota laki velvoittaa saavutettavuuteen. Saavutettavuus osana yrityksen toimintaa voi myös tuoda henkilöstöhallinnollisia hyötyjä lisäten toteuttajien tyytyväisyyttä työhönsä. Kuten kohdassa 3.1 tarkemmin käsittelin, saavutettavuus ja siihen liittyvä osaaminen voivat lisätä myös sisällön toteutuksen parissa työskentelevien kokemuksia itsestään ammattilaisena, [Vollenwyder *et al.* 2019].

Nykypäivänä yritysmielikuva voi olla erityisen tärkeä, sillä havaittavissa on trendejä siitä, kuinka kuluttajat suosivat valinnoissaan vastuullisempia vaihtoehtoja. Esimerkiksi Aizpurua ja muut [2016] mainitsevat saavutettavien verkkosisältöjen tuntuvan omaperäisiltä, koska saavutettavuus on vielä melko harvinaista. WCAG:n 2.0 -ohjeidenmukaisuuden saavuttavat sivut koetaan myös muita sivustoja luotettavammiksi [Schmutz *et al.* 2016], joka saattaa vaikuttaa myönteisesti ostopäätöksen syntymiseen.

Mielikuvaan yrityksestä vaikuttaa myös olennaisesti yhteiskuntavastuu. Yhdistyneet kansakunnat ovat julistaneet pääsyn internetiin yhdeksi ihmisoikeuksista [UNHRC 2011], minkä pitäisi esimerkiksi Palmerin ja Palmerin [2018] mukaan vakuuttaa yritykset saavutettavuuden tärkeydestä. Heidän

mukaansa pyrkimys digitaalisen kommunikaation saavutettavuuteen on eettisin yksittäinen valinta, jonka yritysviestinnän suhteen voi tehdä.

5. Yhteenveto

Koska internet on niin suuressa osassa nykypäivän maailmaa, saavutettavuus on jopa ihmisoikeuskysymys. Vaikka saavutettavuuden määritelmästä voidaan olla montaa mieltä, tärkeää on se, että mahdollisimman monet pääsevät käsiksi verkkosisältöön. Niin Euroopan unionissa kuin muuallakin maailmassa on otettu erilaisia lainsäädännöllisiä askeleita kohti saavutettavampaa internetiä, mutta monesti tämä rajoittuu aivan suotta vain julkisiin palveluihin.

Internet mahdollistaa yrityksille myös sellaisten asiakasryhmien tavoittamisen, joiden saavuttaminen olisi ilman verkkoa haastavaa tai jopa mahdotonta. Monet käyttäjät eivät välttämättä kuitenkaan pääse käsiksi verkkosisältöön, ellei se ole toteutettu saavutettavuuden vaatimukset huomioiden. Vaikka yritys ei kuuluisi sellaiseen ryhmään, jolta Suomen laki vaatii saavutettavaa verkkosisältötoteutusta, se ei tarkoita etteikö saavutettavuuden huomiointi kannattaisi.

Sen lisäksi, että saavutettavuus on osa verkossa toteutuvaa tasa-arvoa, se saattaa tuoda myös liiketoiminnallisia hyötyjä. Vaikka saavutettavuuden ja liiketoiminnan suhteesta tehty tutkimus on vielä melko vähäistä, alan tiedeyhteisö on tietoinen saavutettavuuden tuomista hyödyistä. Tämä ei välttämättä ole kuitenkaan välittynyt verkkosisältöjen parissa työskenteleville henkilöille, saati sitten liiketoimintajohdolle. Monenlaiset kielteiset uskomukset voivat turhaan johtaa siihen, että yritykset jättävät saavutettavuuden huomioimatta verkkosisältötoteutuksissaan.

Saavutettavuus on aihe, josta lienee tarpeen keskustella enemmän: tietoisuus siitä, mitä saavutettavuus todellisuudessa on ja millaiset ihmiset sitä tarvitsevat auttaa yleensä myös ymmärtämään saavutettavuuden tärkeyttä paremmin. Joskus pienilläkin muutoksilla toteutustavoissa voidaan mahdollistaa se, että teknologia ei asetu esteeksi käyttäjän ja sisällön välille, ja näin saavuttaa aiempaa laajempi ja tyytyväisempi asiakaskunta.

Viitteet

- Aizpurua, Amaia, Myriam Arrue, and Markel Vigo. 2015. Prejudices, memories, expectations and confidence influence experienced accessibility on the web. *Computers in Human Behavior* 51, Part A, 152–160.
- Aizpurua, Amaia, Simon Harper, and Markel Vigo. 2016. Exploring the relationship between web accessibility and user experience. *International Journal of Human-Computer Studies* 91, 13–23.
- AudienceProject. 2019. Insights 2019: Traditional TV, online video & streaming. URL https://www.audienceproject.com/wp-content/uploads/audienceproject_study_tv_video_streaming.pdf. Checked 13.5.2019.
- Birch, Jennifer. 2012. Worldwide prevalence of red-green color deficiency. *Journal of the Optical Society of America A* 29, 3, 313–320.

- Bourne, Rupert R. A. *et al.* 2018. Prevalence and causes of vision loss in high-income countries and in Eastern and Central Europe in 2015: Magnitude, temporal trends and projections. *British Journal of Ophthalmology* 102, 5, 575–585.
- Ellcessor, Elizabeth. 2014. <alt=“textbooks”>: Web accessibility myths as negotiated industrial lore. *Critical Studies in Media Communication* 31, 5, 448–463.
- EU. 2016. EU/2016/2102: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Euroopan parlamentti ja neuvosto. URL <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=OJ:L:2016:327:T0C>. Katsottu 13.5.2019.
- Farrelly, Glen. 2011. Practitioner barriers to diffusion and implementation of web accessibility. *Technology and Disability* 23, 4, 223–232.
- Gonçalves, Ramiro, José Martins, Jorge Pereira, Manuel Au-Yong Oliveira, and João José P. Ferreira. 2013. Enterprise web accessibility levels amongst the Forbes 250: Where art thou o virtuous leader? *Journal of Business Ethics* 113, 2, 363–375.
- Harper, Simon and Alex Q. Chen. 2012. Web accessibility guidelines. *World Wide Web* 15, 1, 61–88.
- Hill, Rowena, Lucy R. Betts, and Sarah E. Gardner. 2015. Older adults’ experiences and perceptions of digital technology: (dis)empowerment, wellbeing, and inclusion. *Computers in Human Behavior* 48, 415–423.
- Horton, Sarah and Whitney Quesenbery. 2013. *A Web for Everyone: Designing Accessible User Experiences*. O’Reilly.
- Joyce, Alita and Jakob Nielsen. 2019. Teenager’s UX: Designing for teens. URL <https://www.nngroup.com/articles/usability-of-websites-for-teenagers/>. Checked 13.5.2019.
- Kuoppamäki, Sanna-Mari, Sakari Taipale, and Terhi-Anna Wilska. 2017. The use of mobile technology for online shopping and entertainment among older adults in Finland. *Telematics and Informatics* 34, 4, 110–117.
- Leitner, Marie-Luise, Christine Strauss, and Christian Stummer. 2016. Web accessibility implementation in private sector organizations: Motivations and business impact. *Universal Access in the Information Society* 15, 2, 249–260.
- Lopes, Rui, Karel Van Isacker, and Luís Carriço. 2010. Redefining assumptions: accessibility and its stakeholders. In: *International Conference on Computers for Handicapped Persons, ICCHP’10*, 561–568.
- Mbipom, Grace and Simon Harper. 2011. The interplay between web aesthetics and accessibility. In: *The Proceedings of the 13th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, ASSETS’11*, 147–154.
- Oliver, Michael. 1996. *Understanding Disability: From Theory to Practice*. Macmillan.
- Palmer, Zsuzsanna Bacsa and Ralph Henry Palmer. 2018. Legal and ethical implications of website accessibility. *Business and Professional Communication Quarterly* 81, 4, 399–420.

- Paytrail. 2017. Mobiilimaksaminen kiihdyttää kasvuaan – katso uusimmat luvut. URL <https://www.paytrail.com/blog/mobiilimaksaminen-kiihdyttaa-kasvuaa-katso-uusimmat-luvut>. Katsottu 13.5.2019.
- Petrie, Helen and Omar Kheir. 2007. The relationship between accessibility and usability of websites. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI'07, 397–406.
- Petrie, Helen, Andreas Savva, and Christopher Power. 2015. Towards a unified definition of web accessibility. In: *Proceedings of the 12th Web for All Conference*, W4A'15, 35:1–35:13.
- Reisenwitz, Tim, Rajesh Iyer, David B. Kuhlmeier, and Jacqueline K. Eastman. 2007. The elderly's internet usage: an updated look. *Journal of Consumer Marketing* 24, 7, 406–418.
- Rello, Luz and Ricardo Baeza-Yates. 2017. How to present more readable text for people with dyslexia. *Universal Access in the Information Society* 16, 1, 29–49.
- Rutter, Richard, Patrick H. Lauke, Cynthia Waddell, Jim Thatcher, Shawn L. Henry, Bruce Lawson, Andrew Kirkpatrick, Christian Heilmann, Michael R. Burks, and Bob Regan. 2007. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. Apress.
- Schmutz, Sven, Andreas Sonderegger, and Juergen Sauer. 2016. Implementing recommendations from web accessibility guidelines: Would they also provide benefits to nondisabled users. *Human Factors* 58, 4, 611–629.
- Schmutz, Sven, Andreas Sonderegger, and Juergen Sauer. 2018. Effects of accessible website design on nondisabled users: age and device as moderating factors. *Ergonomics* 61, 5, 697–709.
- SFS. 1998. Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi = Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability. SFS-EN ISO 9241-11, Suomen standardisoimisliitto (SFS).
- SVT. 2018. Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö. Suomen virallinen tilasto (SVT). Tilastokeskus. URL http://www.stat.fi/til/sutivi/2018/sutivi_2018_2018-12-04_tie_001_fi.html. Katsottu 13.5.2019.
- Takagi, Hironobu and Chieko Asakawa. 2017. New challenges in web accessibility. *Universal Access in the Information Society* 16, 1, 1–2.
- UNHRC. 2011. Report of the special rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression: Addendum, communications to and from governments. United Nations Human Rights Council (UNHRC). URL <https://www.refworld.org/docid/50f3db632.html>. Checked 13.5.2019.
- Vollenwyder, Beat, Glena H. Iten, Florian Brühlmann, Klaus Opwis, and Elisa D. Mekler. 2019. Salient beliefs influencing the intention to consider web accessibility. *Computers in Human Behavior* 92, 352–360.
- Vu, Kim-Phuong L. and Robert W. Proctor. 2011. *Handbook of Human Factors in Web Design*. CRC Press.

- W3C. 2008. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium (W3C). URL <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Checked 13.5.2019.
- W3C. 2011. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0 – Verkkosisällön saavutettavuusohjeet. World Wide Web Consortium (W3C). URL <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-fi/>. Katsottu 13.5.2019.
- W3C. 2018. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1. World Wide Web Consortium (W3C). URL <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Checked 13.5.2019.
- WHO. 2011. World report on disability. World Health Organization (WHO). URL https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/. Checked 13.5.2019.
- Wille, Kathrin, Reiner R. Dumke, and Cornelius Wille. 2016. Measuring the accessibility based on web content accessibility guidelines. In: *2016 Joint Conference of the International Workshop on Software Measurement and the International Conference on Software Process and Product Measurement, IWSM-MENSURA*, 164–169.
- Yesilada, Yeliz, Giorgio Brajnik, Markel Vigo, and Simon Harper. 2012. Understanding web accessibility and its drivers. In: *International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, W4A'12*, 19:1–19:9.