

Carita Roti

DIGITAALISTA SAAVUTETTAVUUTTA IÄKKÄILLE JA NEURODIVERGENTEILLE

Saavutettavuuden parantaminen kehittäjän näkökulmasta

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta
Kandidaattitutkielma
Toukokuu 2022

TIIVISTELMÄ

Carita Roti: Digitaalista saavutettavuutta iäkkäille ja neurodivergenteille: saavutettavuuden parantaminen kehittäjän näkökulmasta

Kandidaattitutkielma

Tampereen yliopisto

Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma

Toukokuu 2022

Digitalisaation myötä saavutettavuuden merkitys on korostunut digitaalisissa palveluissa. Tutkielmassa tarkastellaan saavutettavuussuunnittelua kehittäjän kannalta seuraavin kysymyksin: miksi ja kenelle saavutettavuusominaisuuksia kehitetään ja miten näiden saavutettavuusominaisuuksien kehitysprosessia kannattaisi lähestyä ja toteuttaa oman palvelun kohdalla.

Saavutettavuuden varmistamista varten on kehitetty suosituksia, jotka toimivat kehittäjien apuna palveluiden saavutettavuusratkaisujen kehittämisessä ja implementoinnissa. Saavutettavuus on eräs tapa estää käyttäjien yhteiskunnallista eriarvoistumista pelkän toimintakyvyn perusteella näiden käyttäjien jäädessä paitsi muille vapaasti saatavilla olevista online-palveluista. Toimivan saavutettavuuden takaamiseen ei kuitenkaan ole yhtä oikeaa reittiä, vaan se vaatii kehittäjältä sekä ymmärrystä saavutettavuusratkaisujen tarkoituksista ja toiminnasta että kykyä rakentaa saavutettavuutta myös suositeltujen vaatimusten ulkopuolella. Yhtenä syynä tähän on nykyisten saavutettavuussuositusten kompastuskivi liian suppean käyttäjäkunnan tarpeiden huomioinnista, vaikka niiden periaatteena on taata toimiva käyttökokemus käyttäjän kyvyistä riippumatta.

Tutkielmassa tarkastellaan mahdollisia käytännön tapoja saavutettavuusominaisuuksien suunnitteluun, lähtien saavutettavuustarpeiden alkuperän ymmärryksestä iäkkäiden ja neurodivergenttien poikkeavan aivotoiminnan ja kehonhallinnan kannalta, olemassa olevien valmiiden saavutettavuussuositusten hyödyntämiseen ja niiden pohjalta kattavamman saavutettavuuden implementointiin myös suositusten antamien raamien ulkopuolella.

Avainsanat: saavutettavuus, neurodivergenttisyys, ikääntyminen, saavutettavuusvaatimukset, kirjallisuuskatsaus, kandidaattitutkielma

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Digitaalinen kuilu	2
3	Neurodiversiteetti ja ikääntyminen saavutettavuuden kannalta	5
4	Saavutettavuusvaatimukset ja niiden hyödyntäminen	7
	4.1 Tapausesimerkki 1: verkkosivustolla tai sovelluksessa oleva lomake	9
	4.2 Tapausesimerkki 2: käyttöliittymän värit, kuvat ja videot	10
5	Toteutus saavutettavuusvaatimusten ulkopuolella	12
6	Yhteenveto.....	15
	Lähdeluettelo.....	17

1 Johdanto

Yhteiskunnalle elintärkeiden palvelujen siirtyessä entistä vahvemmin online-muotoon tuo se mukanaan myös entistä suuremman osan väestöstä internetin käyttäjiksi (Johansson, Gulliksen & Gustavsson, 2021). Palveluiden käytön siirtyessä kasvokkaisista kohtaamisista digitalisaation myötä internetiin on monesti tarkoitettu sitä, että niiden käyttötapa on täytynyt suunnitella kokonaan uudelleen. Uuden käyttötavan seurauksena digipalveluiden ulkopuolelle voivat jäädä ne käyttäjät, jotka eivät kykene kyseisiä käyttöliittymiä käyttämään. Joidenkin käyttäjien kohdalla vaarana on syrjäytyä koko yhteiskunnasta omista kehentoiminnoista johtuvien käyttövaikeuksien vuoksi. (Duplaga, 2017) Tähän ongelmaan vastataan saavutettavuussuunnittelulla, eli digitaalisten ympäristöjen suunnittelulla mahdollisimman helppokäyttöiseksi mahdollisimman monelle henkilön kyvykkyydestä riippumatta (Saavutettavuusvaatimukset – yleistieto, 2022).

Tässä tutkielmassa tarkastelen saavutettavuutta eritoten iäkkäiden ja neurodivergenttien, eli aivotoiminnaltaan merkittävästi poikkeavien henkilöiden näkökulmasta (Paletta, 2013). Luonnollisesti tarkasteluun tulevat osin myös fyysisten vammaisuuksien aiheuttamat saavutettavuustarpeet etenkin silloin, jos kyseiset vammaisuuden muodot yleistyvät ikääntymisen mukana tai ilmenevät henkilön poikkeavan aivotoiminnan seurauksena. Suurimpana syynä tämän näkökulman valintaan on joidenkin neurodivergenttien ryhmien, kuten kehitysvammaisten, ilmeinen sivuutus nykyisissä yleisimmissä saavutettavuussuosituksissa (tarkemmin luvussa 5). Otan tutkielmassani huomioon ne yleisten neurodivergenttiryhmien piirteet, jotka vaikuttavat käyttöliittymien käyttöön niin paljon, että heidän tarpeensa olisi erikseen hyvä ottaa huomioon saavutettavuutta suunniteltaessa. Pääpainona on useiden eri ryhmien yhteneväisyydet ja mahdollisimman monelle toimivat saavutettavuusratkaisut.

Tutkielman tavoitteena on selvittää, mitä kaikkea saavutettavuudesta voisi ottaa huomioon yksityisellä sektorilla työskentelevän tai harrastekehittäjän kannalta. Tällöin pois lukeutuu valtiolle työskentelevät työntekijät, joille saavutettavuuskriteereiden täyttäminen on lain nojalla merkittävästi tiukempaa (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102). Tutkimuskysymyksiksi nousevat täten se, miksi ja kenelle saavutettavuusominaisuuksia tarkkaan ottaen ollaan kehittämässä. Lisäksi kysymykseksi nousee, mitä kaikkea kehittäjä voi hyödyntää mahdollisimman toimivien saavutettavuusominaisuuksien kehittämisprosessissa.

Tutkielman rakenne on luotu tutkimuskysymysten mukaan, kukin kappale perustuen tiettyyn tutkimuskysymyksen osaan. Käsittelyjärjestys on valittu loogisen mielikuvan rakentamiseksi; alussa olevat luvut alustavat tutkielmassa käytettävää terminologiaa ja antavat pohjaa seuraavien lukujen tarkastelunäkökulmalle.

Kahdessa ensimmäisessä luvussa käydään läpi saavutettavuustarpeiden alkulähde. Luku 2 vastaa kysymykseen miksi saavutettavuusominaisuuksia kehitetään; kuinka saavutettavuusominaisuudet mahdollistavat käyttäjien inhimillisen arjen ja kuinka huonosta saavutettavuussuunnittelusta voi pahimmillaan seurata kokonaisten väestöryhmien syrjäytymistä. Luvussa 3 käydään läpi se, kenelle saavutettavuusominaisuuksia suunnitellaan; kuka lasketaan neurodivergentiksi, miten ikääntyvän kehon muutokset vaikuttavat käyttöliittymien käyttöön ja mitä saavutettavuustarpeita näillä käyttäjäryhmillä on. Neurodivergenttien käyttäjien kohdalla aiheetta on lähestytty niin WHO:n biolääketieteellisen näkökulman kuin Paletan (2013) humanistisemman yleiskatsauksen kautta. Iäkkäiden tarpeita on kartoitettu Carmienin ja Manzanaresin (2014) empiirisen tutkimuksen avulla.

Kahdessa seuraavassa luvussa käydään läpi vastausta siihen, mitä resursseja kehittäjä voi hyödyntää saavutettavuussuunnittelussaan. Luvussa 4 käsitellään kehittäjien työn helpottamiseksi rakennettujen saavutettavuussuosituksen hyödyntämistä tapausesimerkein, tarkastellen pääosin Henickin (2010) ja Saavutettavuusvaatimusten (2022) vahvasti kehittäjälähtöistä näkökulmaa. Luvussa ei käydä erikseen läpi saavutettavuussuosituksen täsmällisiä sisältöjä, koska suositukset ovat jatkuvan kehityksen kohteena. Viimeiseksi luvussa 5 käsitellään kattavamman saavutettavuuden rakentamista myös saavutettavuussuosituksen asettamien raamien ulkopuolella, johon kuuluu myös näiden suositusten tarkastelua kriittisemmästä näkökulmasta sekä pohdintaa kehittäjän itse suoritettavasta saavutettavuustutkimuksesta, kuten käyttäjätestauksesta. Yleisten saavutettavuussuosituksen sudenkuoppia tarkastellaan etenkin Kennedyn ja muiden (2011) tutkimusaineistoon nojaten, jossa painotetaan erityistarpeiden omintakeisuuden puolta ja niiden tahoilta ulkopuolelle jäämistä yleisistä suosituksista.

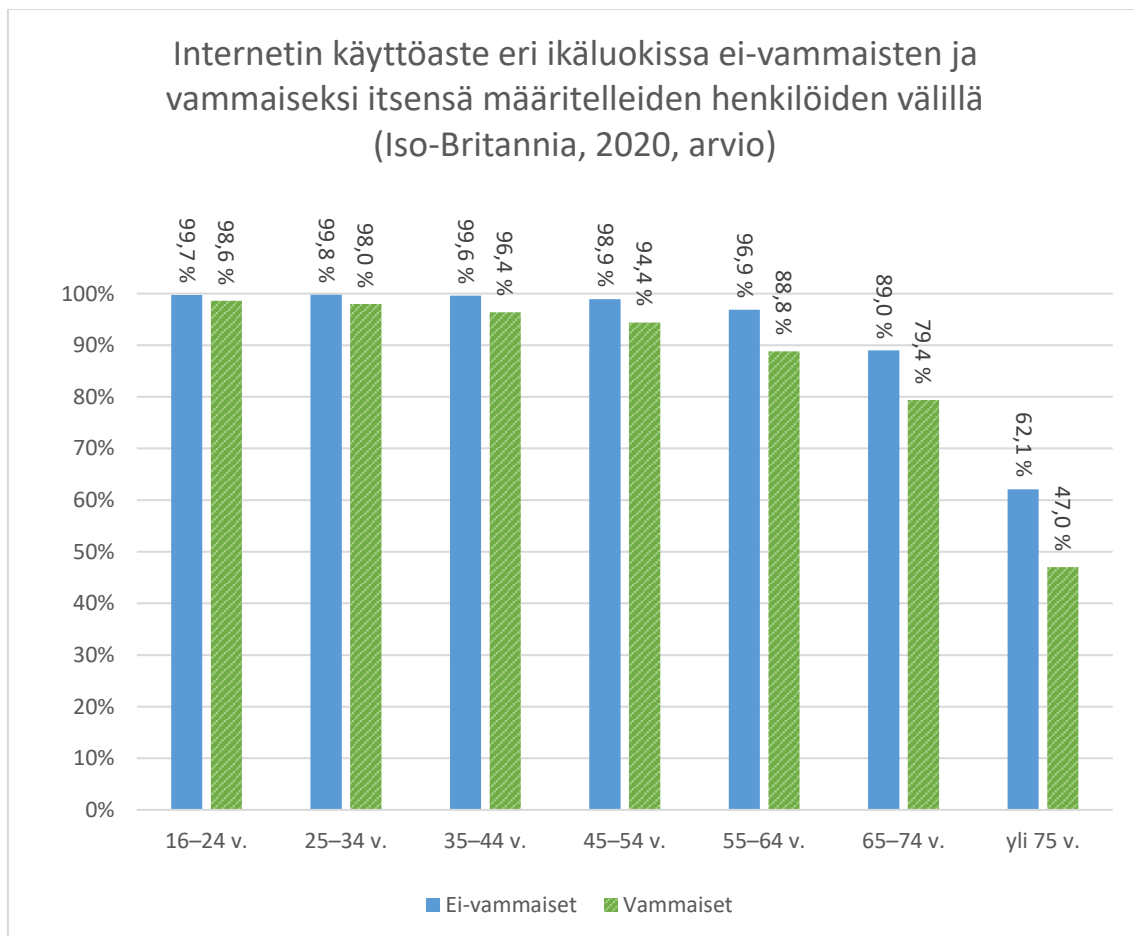
Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena lumipallomenetelmällä, jossa on pyritty huomioimaan neurodivergenttien käyttäjien, iäkkäiden käyttäjien ja palveluiden kehittäjien eri näkökulmat saavutettavuuteen. Aineistohaku on toteutettu pääosin Andor- ja ScienceDirect-tietokantojen avulla, hyödyntäen ajoittain myös ProQuest-tietokantaa.

2 Digitaalinen kuilu

Otetaan johdannossa mainitun käyttökokemuksen muuttumisen esimerkkinä pankkiasiointi. Verkkopankkien sivuilla saatava palvelu on ainakin vielä tällä hetkellä paljon joustamattomampaa kuin pankin asiakaspalvelutiskillä saatava kasvokkain tapahtuva palvelu. Asiakkaan halutessa tehdä tietty toimenpide, on verkkopankissa tehtävästä yleensä suoriuduttava kehittäjän suunnitteleman tavan mukaisesti: tiettyjä toimintoja käyttäen ja suoritusjärjestystä noudattaen. Sitä vastoin kasvokkain palvellessa suorittamisen muoto on vapaampi ja asiakaspalvelija saattaa tarvittaessa tehdä montakin asiaa asiakkaan puolesta. Tietokoneille tyypillisen joustamattomuuden vuoksi onkin tärkeää kiinnittää huomiota siihen, miten palveluita kyettäisiin käyttämään mahdollisimman ongelmattomasti

ja ottamaan huomioon mahdollisimman paljon erilaisia käyttötilanteita kehittämistä varten. Käyttökokemuksen kannalta hyvin suunnitellulla palvelulla asiointi sujuu vähintään yhtä sulavasti kuin kasvokkain saatavassa palvelussa.

Väestötason digitalisaatiosta huolimatta tietotekninen osaaminen ja tietotekniikan aktiivinen käyttöönotto on edennyt eri tahtiin eri käyttäjäkunnissa. Pääpiirteittäin vanhemmat ikäluokat käyttävät internetiä vähemmän verrattuna nuorempiin, ja vammaiseksi itsensä määrittelevät henkilöt käyttävät internetiä vähemmän kuin oman ikäluokkansa ei-vammaiset henkilöt [Pylväskaavio 1] (Office for National Statistics, 2021).



Pylväskaavio 1: Internetin käyttöaste ikäluokittain ei-vammaisten ja vammaisten välillä Iso-Britanniassa vuonna 2020 (Office for National Statistics, 2021). Prosenttiluvut tarkoittavat prosenttiosuutta ikäluokasta.

Jokaisessa ikäluokassa ilmenevä vammaisten henkilöiden alentunut internetin käyttöaste kasvaa merkittäväksi, sillä yli 15-vuotiaista vammaisia on maailmassa noin joka viides henkilö (Duplaga, 2017). Kutakuinkin sama osuus Euroopan unionin väestöstä on yli 65-vuotiaita (Eurostat, 2021). On kuitenkin huomioitava se, että vammaisuuden muodot myös yleistyvät iän myötä; suurempi osa ikääntyneestä väestöstä voidaan laskea vammaiseksi verrattuna nuorempiin ikäluokkiin (Duplaga, 2017). Sekä vammaisten että ikääntyneiden pienemmän internetin käyttöasteen johdosta näiden ryhmien sekä nuoremman

vammattoman väestönosan välille on syntynyt eräänlainen digitaalinen kuilu – eroavaisuus digitaalisten palveluiden käytössä väestöryhmien taustan takia (Duplaga, 2017).

Yhdeksi syyksi digitaaliselle kuilulle Duplaga (2017) esitti internetissä olevien palvelujen huonon saavutettavuuden, josta on haittaa ikääntyneille ja vammaisille internetin käyttäjäryhmille. Olematon tai huonolaatuinen saavutettavuus on johtanut huonoihin käyttäjäkokemuksiin näissä ryhmissä ja sitä kautta myös internet-palveluiden välttelemiseen. Kaikkien kohdalla kyse ei ole kaiken tietotekniikan välttelystä, sillä tietotekniikka on myös parantanut vanhusten ja vammaisten elämänlaatua mahdollistamalla paremman saavutettavuuden; suuri osa vammaisten apuvälineistä, esimerkkinä tekstiä puheeksi muuntava puhesyntetisaattori, perustuu toiminnaltaan juuri tietotekniikkaan ja käyttäjän tietotekniseen osaamiseen. Yksittäisten laitteiden ja sovellusten lisäksi myös internetistä itsestään on ollut vammaisille, vanhuksille ja neurodivergenttisille ryhmille merkittävää hyötyä. Fyysisiltä vaatimuksiltaan kevyemmät online-ympäristöt saattavat toimia jopa eräänlaisena henkireikänä esimerkiksi liikuntarajoitteisille käyttäjäryhmille ja siten mahdollisuutena välttää yhteiskunnallinen syrjäytyminen. Joissain tapauksissa näillä käyttäjäryhmillä mahdollisuudet oman kodin ulkopuoliseen fyysiseen kanssakäyntiin ovat joko erittäin rajallisia tai täysin poissuljettuja vamman vuoksi. Kotona saatavilla oleva internet-yhteys on siten mahdollistanut sosiaalisten suhteiden ylläpidon ja työtehtävien suorittamisen näille väestöryhmille. (Duplaga, 2017) Internetin tuomista selkeistä hyödyistä huolimatta käyttöliittymäsunnittelussa vammaisten ja neurodivergenttien käyttäjäryhmien tarpeiden huomiointi on nähty silti usein toissijaisena oikkuna (Milne et al. 2005).

Joissain tilanteissa saavutettavuuden laiminlyönnistä voi koitua kauaskantoisia seurauksia. Eräs vakava laiminlyönti tapahtui vuonna 2020 Espanjassa, jossa valtion julkaisema COVID-19-altistumisia seuraava sovellus ei tukenut ruudunlukuohjelmien käyttöä iPhone-puhelimilla kahden kuukaudenkaan kuluttua alkuperäisestä julkaisupäivästään sovelluskaupassa. Ruudunlukijaa tarvitsevat käyttäjät pystyivät asentamaan sovelluksen, mutta eivät kyenneet käyttämään sovelluksen sisältöä tai kuuntelemaan sen antamia varoituksia mahdollisista altistumisista. Tämän seurauksena ruudunlukijaa tarvitsevat käyttäjät saattoivat altistua virukselle ja levittää sitä tietämättään, koska jäivät sovelluksen tuomista hyödyistä paitsi. (Euronews, 2020)

COVID-19-pandemiatilanne on vauhdittanut digitalisaatiota entisestään organisaatioyhteisöjen ja palveluiden siirtyessä online-ympäristöön pakon sanelemana (Gavrila & Ancillo, 2021). Varsinkin pakollisten eristystoimien aiheuttamassa tavallista nopeatempoisemmassa digiloikassa tulee tarkastella digitaalisten palvelujen ja sovellusten saavutettavuutta. Näin vähemmälle huomiolle jääneet käyttäjäryhmät eivät ajautuisi erilleen muusta yhteiskunnasta vain siksi, ettei palveluita ole suunniteltu myös heidän pakollisia tarpeitaan huomioiden.

3 Neurodiversiteetti ja ikääntyminen saavutettavuuden kannalta

Neurodiversiteetti tarkoittaa luonnollista neurologista monimuotoisuutta eri henkilöiden aivojen välillä. Käytännössä käyttöliittymäsuunnittelun kannalta tämä tarkoittaa ihmisten välisiä eroavaisuuksia aivojen kyvyssä käsitellä informaatiota ja havainnoida käyttöliittymän sisältöä. (Paletta, 2013) Kognitiivisten muutosten lisäksi neurologiset eroavaisuudet saattavat näkyä myös käyttäjän fyysisessä koordinaatiossa; aivojen toiminta vaikuttaa myös eri kehonosien ohjailuun isoista liikkeistä hienomotoriikkaan asti (Kennedy et al. 2011).

Edellä mainittua monimuotoisuutta ja sen ilmenemistä voidaan tarkemmin jaotella eri neurotyyppeihin, jotka eroavat toisistaan käytöksen ja reaktioiden perusteella havaittavissa piirteissä (Paletta, 2013). Neurotyypit ja niiden jaottelu saattaa olla tutumpaa lääketieteellisten diagnoosien kautta. International Classification of Diseases (ICD) -luokituksessa esimerkiksi autisikirjoksi laskettavien neurotyyppien eräät ominaispiirteet ovat yleisesti kielteinen reaktio uusiin, triviaaleihinkin muutoksiin, johtaen usein rutiinimaiseen toimintaan, sekä ei-autistiseen henkilöön verrattuna merkittävästi korkeatasoisempi huomiokyky asioiden yksityiskohtiin (WHO, 2022). Diagnoosi-ajattelusta voi olla hyötyä saavutettavuuden suunnittelussa, jolloin eri diagnoosien oirekuvauksia voi käyttää hyödyksi saavutettavuusominaisuuksien vaatimusten kartoituksessa. Toisaalta on myös otettava huomioon se, että käyttäjä voi hyötyä näistä ominaisuuksista myös ilman selaista lääketieteellistä diagnoosia, jota varten kyseinen ominaisuus on suunniteltu.

Osaltaan neurotyyppien täydellinen samaistuttaminen lääketieteellisiin diagnooseihin voidaan myös tulkita moraalisesti kyseenalaiseksi, koska neurotyypit voivat ilmetä henkilössä tämän syntymästä asti ja ne vaikuttavat henkilön ajattelutapoihin ja -malleihin koko tämän elämän ajan. Diagnoosi-termin kantama nyanssi ilmiön hoidettavuudesta voi olla siten kyseenalainen etenkin tapauksissa, jossa henkilö on yhdistänyt neurotyyppinsä ominaisuudet osaksi identiteettiään, eikä välttämättä halua muutosta niihin ja sitä kautta muutosta identiteettiinsä. (Paletta, 2013) Kehittäjän ei siis kannata ajatella palvelunsa saavutettavuusominaisuuksia sellaisiksi, joita käyttäjät eivät tulisi tulevaisuudessa enää tarvitsemaan.

Neurotyyppejä voidaan luokitella ilmenemisyleisyytensä perusteella kahteen eri luokkaan: neurotyypillisiin (tilastollisesti yleisiin) ja neurodivergentteihin (tilastollisesti poikkeaviin) tyyppeihin (Paletta, 2013). Neurodivergenttisten saavutettavuutta suunniteltaessa huomio kiinnitetään niihin neurodivergenttisten käyttäjien tarpeisiin, jotka eroavat neurotyypillisten käyttäjien tarpeista. Esimerkiksi autisikirjolla olevan käyttäjän tapauksessa otetaan huomioon aiemmin mainittu käyttäjän tarve pysyä rutiineissa sekä taipumus yksityiskohtien huomioimiseen. Nämä käyttäjän ominaisuudet saattavat häiritä sellaisen käyttöliittymän käyttöä, jossa näitä ominaisuuksia ei ole otettu huomioon.

Neurotyypillinen-neurodivergentti-luokittelun yksinkertaisesta kaksijakoisuudesta huolimatta mustavalkoisen ajattelun sijaan neurotyypillisyyttä ja neurodivergenttisuutta kannattaa käsitellä pikemminkin skaalana. Erot ja ominaisuuksien vaihtelevuus eri neurodivergenttisten henkilöiden välillä voivat olla yhtä suuria kuin ero neurodivergentin ja neurotyypillisen henkilön välillä. Saavutettavuuden suunnittelussa tästä mustavalkoisesta jaottelusta voi olla jopa haittaa, jos käyttäjän tarpeita ajatellaan vain sen perusteella, onko hän neurotyypillinen vai ei. Tällöin vaarana on sivuuttaa saavutettavuustarpeiden eroavaisuudet jo neurotyypiltään samantapaisten käyttäjien kesken. (Paletta, 2013) Muun muassa kehitysvammaisia käyttäjiä saattaa yhdistää yhteinen diagnoosi kehitysvammasta, mutta näiden käyttäjien eriävät saavutettavuustarpeet vaihtelevat merkittävästikin kehitysvamman asteen mukaan (Kennedy et al. 2011). Toisin sanoen lievästi kehitysvammaisen, yksin käyttöliittymää käyttävä henkilö tarvitsee eri ominaisuuksia käyttöliittymältä kuin avustajan kanssa käyttöliittymää käyttävä vaikeasti kehitysvammaisen käyttäjä.

Mustavalkoisen jaottelun toisena huonona puolena on, ettei kaikissa tilanteissa käyttäjän neurodivergenttisuutta voida edes etukäteen tietää. Useissa ICD-luokituksen diagnooseissa jotkin piirteet ja oireet saattavat olla pitkään täysin huomaamattomia tai ilmetä vasta myöhemmin henkilön elämässä (WHO, 2022). Etenkin näissä tapauksissa käyttöliittymää suunnitellessaan kehittäjän olisi hyvä ottaa huomioon neurodivergenttisuuden piirteet kehitettävän palvelunsa koko käyttäjäkunnan terveydellisen turvallisuuden puolesta. Yksi tästä näkökulmasta merkittävä neurodivergenttisuuden ilmentymiä ovat refleksisen epilepsian eri tyypit (Paletta, 2013). Refleksisessä epilepsiassa käyttäjä saattaa saada kouristuskohtauksen jonkin aistinelimen ylistimulaatiosta, kuten fotosensitiivisen epilepsian tapauksessa nopeasti välkkyvästä kuvasta. Nämä kouristuskohtaukset saattavat pahimmassa tapauksessa johtaa käyttäjän kuolemaan. Myös epilepsian tapauksessa kehittäjän olisi ehdottomasti huomioitava ne käyttäjät, joilla ei ole diagnoosia; epilepsiassa on yleistä, että epileptiset kohtaukset saattavat ilmetä vasta myöhemmin elämässä, usein alkaen täysin ilman ennalta varoittavia oireita. (WHO, 2022) On siis mahdollista, että käyttäjä ei edes tiedä itselleen elintärkeistä saavutettavuustarpeista.

Myös ikääntyneet saattavat kohdata saavutettavuusongelmia digiympäristössä; neurodivergenttisten käyttäjien tavoin myös ikääntyneiden käyttäjien saavutettavuustarpeet eroavat esimerkiksi nuoresta neurotyypillisestä henkilöstä. Ikääntyneillä saavutettavuustarpeisiin vaikuttaa yhtenä tekijänä iän mukana tuleva kognitiivisten toimintojen heikentyminen. Vaikka biologinen syy poikkeaviin kognitiivisiin toimintoihin voi ikääntyneillä ja neurodivergenteillä nuorilla käyttäjillä erota, näyttäytyy se saavutettavuussuunnittelun kannalta samanlaisena tarpeena. Esimerkkinä tästä voi olla iäkkään heikentynyt työmuisti, eli lyhytaikaisesti tietoisuudessa pysyvä informaatio ja sen käsittely, mikä vastaa saavutettavuustarpeiltaan ADHD:n mukanaan tuomia keskittymisvaikeuksista johtuvia hajanaisia muistikuvia tilanteista, joissa henkilön keskittyminen ei ole ollut yhtenäistä

(WHO, 2022). Käyttöliittymän käytössä tämä ilmentyy etenkin piiloutuvien elementtien käyttämättömyytenä, koska ne ovat painuneet käyttäjältä unohduksiin. (Carmien & Manzanares, 2014)

Iän mukana muutoksia tapahtuu kognitiivisten toimintojen lisäksi myös fyysisesti; toinen iän mukana tuleva saavutettavuustarpeisiin vaikuttava tekijä on aistinelinten pääasiallinen heikentyminen ja fyysinen keuhonhallinnan rajoittuminen. Saavutettavuuden näkökulmasta tämä vastaa ilmenemiseltään aistivammaista tai liikuntarajoitteista käyttäjää. Tiettyjä aisteja tai hienomotoriikkaa vaativien toimintojen käyttö hankaloituu tai tulee jopa mahdottomaksi. Toisaalta lämmönvaihtelun ja värinän aistiminen herkistyy, mitä voidaan hyödyntää etenkin haptisessa palautteessa. (Carmien & Manzanares, 2014)

Kolmas niin ikään saavutettavuuteen vaikuttava tekijä on ikääntyneiden käyttäjien todennäköinen tottumattomuus digitaalisiin käyttöliittymiin. Kokemattomuuden johdosta ikääntynyt käyttäjä saattaa tarkastella käyttöliittymän jokaista elementtiä yksi kerrallaan sen sijaan, että osaisi käyttöliittymään tottuneen käyttäjän tavoin hyödyntää käyttöliittymien standardeja tapoja indikoida tärkeää elementtiä tai seuraavaa tapahtumaa (Carmien & Manzanares, 2014). Käyttöliittymän käyttötavan kannalta tämä voi vastata autistista käyttäjää, joka lähestyy käyttöliittymän käyttöä omien poikkeavien rutiiniensa pohjalta.

Käyttöliittymän käytön kannalta sekä neurodiversiteetti, iäkkyys että fyysiset vammaisuuden muodot ovat siis hyvin lähellä toisiaan ja ne ilmenevät samantapaisina ongelmina käyttäjä käyttöliittymän eri ominaisuuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kukin käyttäjäryhmä voi osin hyötyä samoista saavutettavuusratkaisuista samoin tavoin; sekä näkövammaisen henkilö että tekstiä heikosti käsittelevä mutta puhetta ymmärtävä henkilö voivat yhtä lailla hyötyä tekstiä ääneen lukevasta ruudunlukuohjelmasta (Kennedy, 2011). Myös Henick (2010) toteaa saavutettavuusratkaisujen hyödyttävän todellisuudessa useampaa käyttäjäryhmää kuin niitä, joille kyseinen ominaisuus on alun perin suunniteltu. Muun muassa ikoneista hyötyy usein sekä kiireinen käyttäjä että lukutaidoton käyttäjä, koska molemmilla on käyttötilanteessa rajallinen kyky käsitellä tekstiä. Käyttäjäkuntien keskenään eroavistakin saavutettavuustarpeista pääsee hyvin perille jo tarkastelemalla valitun käyttäjäkunnan ominaisuuksia käyttöliittymän käytön kannalta – oli kyseessä siten ikääntyvän kehon tyypilliset muutokset tai tietyn neurotyypin ominaisuudet.

4 Saavutettavuusvaatimukset ja niiden hyödyntäminen

Online-saavutettavuuden merkitykseen herättiin jo World Wide Webin alkuaikoina 90-luvulla. Vain vuosi WWW:n kuluttajamarkkina-avajaisten jälkeen, vuonna 1992 Australiassa säädetty Disability Discrimination Act määritteli, että vammaisten henkilöiden oikeus syrjimättömyyteen kattaa myös internetissä sijaitsevat sivustot. Samantapaisia lakeja on sittemmin säädetty maanosasta toiseen. (Milne et al. 2005)

Euroopan Unionin alueella julkaistavan sivuston tai sovellusohjelman saavutettavuusvaatimukseen vaikuttaa pääsääntöisesti vuonna 2016 säädetty saavutettavuusdirektiivi ja sen pohjalta toimivat valtiokohtaiset lait. Kaikkien julkisen sektorin elinten julkaisemat sisällöt verkkosivustoista mobiilisovelluksiin tuli täyttää direktiivissä määritellyt saavutettavuusvaatimukset viimeistään 23. kesäkuuta 2021 mennessä. Direktiivi ei kuitenkaan kata yksityisten toimijoiden julkaisemia ja ylläpitämiä online-sisältöjä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi, 2016/2102) Siksi onkin kehittäjän omalla vastuulla määrittää, mitä saavutettavuusominaisuuksia kehitettävä verkkosivusto tai sovellus voisi sisältää.

Tähän pulmaan vastataan varta vasten kehittäjille kohdennetuissa saavutettavuus-suosituksissa, joissa saavutettavuusominaisuuksia lähestytään ongelmakohta-ratkaisutapa-painotteisesti (ks. esim. Saavutettavuusvaatimukset – lain vaatimukset, 2022). Edellisessä luvussa mainittua neurotyyppiijaottelua hyödynnetään myös saavutettavuussuosituksissa, jolloin palvelun ominaisuuksia voi suunnitella tiettyä käyttäjäkuntaa ajatellen (ks. esim. Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2022). Lähestymistapa tarjoaa kehittäjälle helposti lähestyttävän ja konkreettisen näkökulman oman palvelun tarkasteluun ja kehittämiseen.

Yleisten saavutettavuussuositusten puitteissa saavutettavuusominaisuuksia on lisäksi implementoitu jo valmiiksi joihinkin laajasti käytettyihin tietotekniikan formaaleihin kieliin. Monissa ohjelmointikirjastojen elementeissä on sisäänrakennettuna käyttöliittymän saavutettavuutta mahdollistavia ja parantavia rakenteita, joista on hyötyä kehitettävän palvelun eri ominaisuuksissa. Esimerkiksi visuaalisen formatoonin lisäksi nämä elementit tarjoavat ominaisuuksia myös vaihtoehtoisiin formatoonimuotoihin, joita muun muassa ruudunlukijat käyttävät hyödykseen sisällön käsittelyssä ja esittämisessä käyttäjälle. Esimerkkinä tästä on HTML-kielen *header*-elementti, joka on tarkoitettu otsikkotason tekstisisällön formatooniin niin graafisessa kuin auditiivisessä esitysmuodossakin. (Henick, 2010)

Eri ohjelmointikielten laajojen elementtikirjastojen lukuisat elementit voivat ensisilmäyksellä vaikuttaa soveltuvan monenlaiseen toimintaan. Tästä huolimatta on kuitenkin saavutettavuuden kannalta suositeltavaa käyttää näitä toimintoja ja elementtejä lähinnä siihen, mihin ne on kielen dokumentaation perusteella tarkoitettukin. Muun muassa HTML:n *table*-elementtien käyttö ulkoasun asetteluun voi näyttää visuaalisesti toimivalta, mutta on etenkin saavutettavuuden kannalta onneton tapa sisällön standardinmukaiseen formatooniin. Yksinkertaisimmillaan tämä johtuu siitä, ettei *table*-elementtiä ei ole suunniteltu koko sivuston kaiken sisällön asettelua varten. (Henick, 2010) Yleisten standardien noudattaminen on suositeltavaa myös sen kannalta, että vammaisilla käyttäjillä on usein käytössään kolmannen osapuolen lisäosia ja liitännäisiä oman saavutettavuustarpeidensa täyttämiseen (Keskinen, 2015). Näiden liitännäisten toimivuuden kannalta on

siten ehdotonta, että kehitettävä palvelu tarjoaa oikeellisen rajapinnan ja palautetun datan näiden liitännäisten toimivuuden varmistamiseksi.

Ideaalitilanteessa käyttöliittymä on täysin saavutettava kaikille, mutta käytännössä tällaisen käyttöliittymän toteuttaminen on hankalaa, ellei jopa realistisesta näkökulmasta mahdotonta. Mallitapauksena täysin tekstipohjainen käyttöliittymä voi toimia verrattomasti ruudunlukijaa käyttäville, mutta antaa verrattain olemattoman arvon niille, joille tekstin tai puheen käsittely on lähes tai täysin mahdotonta. Onkin pidettävä mielessä, että jokin tietty toteutusperiaate saattaa lisätä saavutettavuutta yhdelle tai useammallekin käyttäjäryhmälle, mutta samasta toteutuksesta hyötyy harvoin joka ikinen.

Yhtä ainoaa oikeaa toteutustapaa saavutettavan palvelun tekemiseen ei siis ole. Siksi onkin hyvä käydä läpi yleisiä tapausesimerkkejä siitä, kuinka yksityinen kehittäjä voisi toteuttaa verkkosivuston tai sovellusohjelman osia etenkin iäkkäitä ja neurodivergentejä ajatellen saavutettavaksi.

4.1 Tapausesimerkki 1: verkkosivustolla tai sovelluksessa oleva lomake

Saavutettavuutta voi lähestyä käytettävyyden tavoin miettimällä, mikä sisällössä on erityisen tärkeää käyttäjän kannalta. Yksi tapa on asettautua käyttäjän asemaan ja tätä kautta pohtia, miten käyttäjä tulisi kehitettävää sisältöä tarkastelemaan ja käsittelemään.

Lomakkeissa käyttäjältä odotetaan syötettä, joten on tärkeää, että käyttäjä sekä pystyy syöttämään tietoa että ymmärtämään mitä tietoa hänen ylipäätään odotetaan syöttävän. Eräs perusperiaate saavutettavuuden lähes yleismaailmalliseen parantamiseen on tiedostaa syöteapojen monipuolisuus sekä erilaisten käyttäjien moninaiset tavat käyttöliittymän sisällön prosessointiin. (Henick, 2010)

Yksi syöteapojen moninaisuuden osa-alue on käytettävien syötelaitteiden vaihtelevuus. Usean syötelaitteen yhteiskäytön lisäksi käyttäjällä saattaa olla käytössään pelkästään yksi syötelaitte, esimerkiksi pelkkä näppäimistö. Saavutettavuutta varten on hyvä varmistaa, että lomaketta pystyy käyttämään myös pelkästään yhdellä syötelaitteella ilman muiden syötelaitteiden apua; syötekentästä ja painikkeesta toiseen siirtyminen tulee onnistua myös silloin, kun käyttäjällä ei ole käytössään osoitinlaitetta, kuten hiirtä. (Henick, 2010)

Myös syötelaitteet itsessään saattavat vaihdella paljonkin käyttäjästä ja laitteesta riippuen tavanomaisesta hiiri-näppäimistö-yhdistelmästä kosketus-, puhe- ja eleohjaukseen. Useimmille syötelaitteille on jo ohjelmiston puolesta implementoidut tavat käyttäjä käyttöliittymien peruselementtejä, joten lomakkeen kehittämisen kannalta suunnittelijan kontolle jää käyttömukavuuden varmistaminen myös näiden laitteiden kanssa. Yleinen tapausesimerkki on kosketusnäyttöjen ja muunlaisen osoitusohjauksen kanssa käytettävät näyttönäppäimistöt, jotka käytössä ollessaan peittävät osan käyttöliittymästä. Kehittäjän onkin hyvä pohtia, mitä elementtejä kannattaa uudelleensijoittaa näyttönäppäimistön avautuessa, jotta tärkeät elementit eivät jää piiloon. (Henick, 2010)

Käyttöliittymän sisällön prosessoinnin kannalta sisällöllisesti tärkeiden tekstielementtien yhteyteen on suositeltavaa lisätä myös graafinen esitystapa – ja päinvastoin (Henick, 2010). Tällöin käyttäjä voi tukeutua elementin graafiseen esitysmuotoon ja toisaalta tarvittaessa käyttää myös kirjallista versiota selkeyttämään merkitystä. Lisäksi käyttäjälle olisi hyvä antaa mahdollisuus säätää tekstielementtien fonttikokoa, jotta tekstin lukeminen helpottuu. (Williams & Hennig, 2015)

Tiedon sisällyttämisen ja antamisen lisäksi käyttäjältä todennäköisesti vaaditaan myös oikeellista tietoa. Käyttäjälle on siis suositeltavaa tarjota mahdollisuus syöttämänsä tietojen tarkistamiseen sekä sisältönsä puolesta että asiayhteydessään. Iäkkäillä yleisesti esiintyvän motorisesti rajoittuneisuuden kannalta etenkin laajempimittaisissa lomakkeissa tietojen tarkistaminen johtaa todennäköisesti fyysisesti työlääseen selailuun. Tältä kannalta olisikin järkevämpää tarjota fyysisiltä vaatimuksiltaan järkevä vaihtoehto laajemman lomakkeen tietojen tarkastamiseen. (Henick, 2010) Usein tämä on toteutettu lomakkeen lopussa olevalla esikatselumuotoilulla, jossa kaikki syötetty tieto näkyy kerrallaan asiayhteydessään yhdeltä katsomalta.

Jos käyttäjän sisältö annetaan lähettämisen jälkeen jonkun muun tulkittavaksi, on suositeltavaa antaa käyttäjälle myös lisää interaktiivisia apukeinoja sisällön tarkastamiseen. Ymmärrettävän tekstisisällön tuottamista voi haitata merkittävästi muun muassa yleisesti Suomessakin esiintyvä lukivaikeus, jota esiintyy 3–10 %:lla lapsista (Mikkonen, Nikander, & Voutilainen, 2015). Vapaasti täytettävissä tekstikentissä käyttäjän avuksi voisi siten tuoda oikeinkirjoituksen automaattisen tarkistamisen, joka auttaa käyttäjää huomaamaan virheet antamassaan syötteessä (Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2022).

Lomakemuotoinen tiedon syöttäminen on pääperiaatteeltaan vahvaa ja toistuvaa vuorovaikutusta käyttöliittymän sisällön ja käyttäjän välillä. Käyttäjistä riippuen lomakkeiden täyttö voi siten olla hyvin aikaa vievää ja uuvuttavaa. Moni neurodivergentti tai iäkäs käyttäjä voi tarvita ajoittaisia taukoja lomakkeen täyttämisestä, joten käyttömukavuuden kannalta kehittäjän kannattaa tarjota mahdollisuus siihen mennessä täytettyjen tietojen tallentamiseen ilman, että lomake lähetetään tietojen hyödyntämistä varten. Esimerkiksi teknologiaa vierastava käyttäjä saattaa haluta ajoittaista inhimillistä kommunikointia teknologian itsenäisen käsittelyn avuksi menettämättä tähän mennessä antamia tietoja odottaessaan apua toimiinsa (Carmien & Manzanares, 2014).

4.2 Tapausesimerkki 2: käyttöliittymän värit, kuvat ja videot

Lähes kaikki käyttäjät kokevat graafiset elementit miellyttävänä tekijänä käyttöliittymän ulkoasussa, ja ne ovatkin hyvä tapa parantaa käyttökokemusta (Williams & Hennig, 2015). Saavutettavuus voi kuitenkin vaatia käyttöliittymän ulkoasun viilaamista yksityiskohtia myöten; esimerkiksi neurotyypiltään autistinen henkilö eroaa neurotyypillisestä henki-

löstä sillä, että autistinen henkilö kiinnittää tyypillisesti kokonaiskuvaa enemmän huomiota yksittäisiin asioihin ja yksityiskohtiin niin käyttöliittymän sisällössä kuin ulkoasussa (Paletta, 2013). Tällöin sivuston sisällöstä selkeästi erottuvat koriste-elementitkin voivat olla haitaksi, jos käyttäjä ei alitajuntaisesti kykene sivuuttamaan niitä. Graafiset elementit tuovat siis osaltaan parannuksia saavutettavuuteen – mutta myös saavutettavuusesteitä.

Käyttöliittymän eri toimintoja on suositeltavaa esittää tekstin lisäksi ikonien avulla heikosti tekstiä käsitteleviä käyttäjiä varten (Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2022). Toisaalta ikonien käyttö selventää käyttöliittymää vain silloin, kun yhteys kuvan ja toiminnon välillä on selkeä. Ikonin merkityksen ollessa käyttäjän mielestä epäselvä tai jos merkityksiä on useita toisistaan poikkeavia, on ikonin käytöstä pikemminkin haittaa toiminnon kuvaamiseen. (Williams & Hennig, 2015) Osittain jopa tottumusstandardiksi yltäneet ikonit, kuten tallennuspainikkeiden disketti-ikoni, voivat aiheuttaa hämmennystä niille käyttäjille, jotka eivät tunnista ikonina käytettävän objektin tarkoitusperää eivätkä siten osaa yhdistää ikonia sen käyttötarkoitukseen (Carmien & Manzanares, 2014). Toimiva ikoni tarvitsee siis laajaa käyttöttestaamista eri taustaisilla henkilöillä.

Ikoneissa, kuten myös sivuston yleisilmeessä käytettävät värit saattavat väärin valikoituna haitata sivuston käyttöä. Liian suuri kontrasti, kirkkaat värit ja vilkkuvat elementit aiheuttavat ongelmia keskittymishäiriöisille (Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2022). Toisaalta suuri kontrastiero on yksi perustekijä etenkin heikkonäköisten saavutettavuustarpeissa. Iäkkäät käyttäjät hyötyvät parhaiten suurimmasta mahdollisesta kontrastista tekstin ja taustan välillä. Tekstin on myös suositeltavaa olla tummempaa kuin taustaväriin. (Carmien & Manzanares, 2014; Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2022) Sekä aistiherkkiä että heikkonäköisiä ajatellen käyttöliittymässä on täten hyvä olla säädin värejä ja kontrastia varten.

Myös kuvilla, äänillä ja animaatioilla on hyöty- ja haittapuolensa käyttäjästä riippuen. Kehitysvammaisilla tekstin tukena oleva media auttaa ymmärtämään helpommin tekstiosuuksia ja sitä kautta auttaa pitämään yllä mielenkiintoa sisältöön paremmin (Kennedy, 2011; Keskinen, 2016). Sen sijaan haittaa niistä on esimerkiksi autismikirjolla oleville käyttäjille. Rezaen ja muiden (2020) suorittamassa silmän liikkeitä seuranneessa tutkimuksessa autistiset tutkimushenkilöt herpaantuivat verrokkiryhmää herkemmin silloin, kun näytöllä näkyi huomion vieviä elementtejä. Tärkeän sisällön sijasta huomio siirtyi huomiota herättäneisiin graafisiin elementteihin, ja häiritsi henkilön toimintaa. Tämän kannalta etenkin liikkuvien elementtien kanssa olisi hyvä antaa käyttäjälle mahdollisuus piilottaa elementit tai pysäyttää elementeissä näkyvä liike.

Kuvien ja graafisten elementtien käyttö saattaa lisätä näytettävän sivun pituutta niin, että käyttäjän on vieritettävä sivua alemmas nähdäkseen kaiken sisällön. Etenkin digiympäristöön tottumattomat käyttäjät eivät välttämättä huomaa tätä, jolloin vierittämällä nähtävää sisältöä ei välttämättä koskaan päästä näkemään. (Williams & Hennig, 2015) Jotta

vieritettävä sisältö ei jää käyttäjältä huomaamatta, kehittäjän on suositeltavaa indikoida sivuston vieritettävyys jollain selkeällä tavalla. Sisällön kannalta toissijaisten elementtien ei myöskään kuuluisi viedä tilaa niin paljon, että tärkeimmät elementit piiloutuvat näytettävän sivun johonkin laitaan niin, että käyttäjän tulisi vierittää sivua nähdäkseen ne kunnolla (Henick, 2010; Williams & Hennig, 2015). Suuret määrät pienikokoisiakin graafisia elementtejä ennen tärkeintä sisältöä haittaa osaltaan myös ruudunlukuohjelmia, koska käyttäjät joutuvat hyppimään elementtien yli päästäkseen pääsisältöön käsiksi (Henick, 2010).

Pääperiaate graafisten elementtien kanssa on tämän kaiken perusteella käsitellä niitä käyttäjän eräänä vaihtoehtoisena muotona käyttöliittymän sisällön tarkasteluun. Yksinään ne eivät käyttöliittymän saavutettavuutta takaa, mutta yhdessä muiden esitystapojen kanssa ne parantavat saavutettavuutta entisestään useille käyttäjäryhmille. Kun tarjolla on useita vaihtoehtoja sisällön käsittelyyn, voi käyttäjä valita niistä itselleen sopivimmat omien tarpeidensa mukaan.

5 Toteutus saavutettavuusvaatimusten ulkopuolella

Moni saavutettavuusohje tarjoaa laajan skaalan erilaisia toiminta- ja toteutustapoja eri käyttäjäryhmiä varten. Digitaalisen palvelun suunnittelijalle nämä saattavat olla kätevä ja nopea vaihtoehto palvelun saavutettavuuden kehittelyyn, mutta pelkkiin listamaisiin käytännön ratkaisuihin tukeutuminen voi johtaa vain pintapuoliseen asiantuntemukseen palvelun saavutettavuudesta. (Milne et al. 2005) Pahimmassa tapauksessa käyttöliittymä saattaa teoriassa toki täyttää saavutettavan käyttöliittymän vaatimukset, mutta on käytännössä mahdoton käyttää juuri tämän kohdennetun käyttäjäkunnan osalta (Newell, 2006). Esimerkkinä tästä voi olla verkkosivun kaiken sisällön sokea transkriptaaminen ruudunlukijaa varten huomioimatta sitä, että ruudunlukijaa käyttävä henkilö tarvitsee sisällön loogista järjestelyä jo lähdekoodissa merkintäkielen puolella halutessaan hakea vain tiettyä sisältöä käyttöliittymästä (Henick, 2010). Jo tunnetuimpien ja yleisten saavutettavuusratkaisujen toimiva toteutus vaatii siis tietoisuutta saavutettavuustarpeen alkuperästä sekä laajempaa ymmärrystä saavutettavuusratkaisun tyypillisestä käyttötarkoituksesta ja käyttäjien käyttötavoista.

Pintapuolisen asiantuntemuksen lisäksi ohjeiden piiruntarkka seuraaminen ei myöskään takaa tasapuolisen saavutettavaa käyttöliittymää. Tällä hetkellä monen saavutettavuusvaatimuksen ja -suosituksen pohjalla on World Wide Web Consortium:in ylläpitämä Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), jonka pääasiallisina tienraivaajina ovat toimineet näkövammaiset ryhmät. Säädösten ansiosta näkövammaisten ja muiden aisti-vammaisten asema internetissä on parantunut merkittävästi, mutta toisaalta säädöksiä on myös kritisoitu etenkin kielellisten erityisvaikeuksien, kehitysvammaisuuden ja muis-

tihäiriöiden sivuuttamisesta. Tällä hetkellä näillä säädöksissä sivuutetuilla neurodivergenttisillä ryhmillä on eniten ongelmia internetin käytössä verrattuna muihin vammaisryhmiin. (Johansson et al. 2021) Suositusten kehitys voi myös vaihdella maittain, sillä Suomessa päteviin valtion hyväksymiin WCAG-pohjaisiin saavutettavuussuosituksiin on kuitenkin huomioitu esimerkiksi kielellisten erityisvaikeuksien ryhmästä lukihäiriöiset (Saavutettavuusvaatimukset – ohjeistukset, 2021).

Eräs oleellinen WCAG-ohjeistusten suomalaiseseenkin versioon pätevä kompastuskivi on pyrkimys luomaan käyttöliittymä sellaiseksi, ettei käyttäjän tukena tarvitsisi toimia avustajaa. Tämä aiheuttaa ongelmia eritoten vaikeasti kehitysvammaisille käyttäjille, joilla avustaja on usein mukana kaikilla elämän osa-alueilla. Joissain tilanteissa kehitysvammaisen henkilö ja hänen avustajansa ovat muovanneet yhteistoimintansa niin toisistaan riippuvaisiksi, ettei ulkopuolinen kehitysvammaista henkilöä tuntematon avustaja pystyisi toimimaan henkilön kanssa yhtä tehokkaasti. Nykyisten ohjeistusten puitteissa saavutettavuutta ei siis voida taata niille, joiden pakollisena tarpeena on käyttää käyttöliittymää samanaikaisesti yhdessä valitsemansa avustajan tai avustajiensa kanssa. (Kennedy et al. 2011) Valmiiden saavutettavuusvaatimusten orjallinen seuraaminen saattaa täten sulkea pois uusia näkökulmia saavutettavuuden kehittämiseen. Erityisen ongelmallista tämä on tilanteissa, joissa saavutettavuussuositusten laiminlyömän käyttäjäryhmän tarvitsemat saavutettavuusratkaisut ovat niin erilaisia, ettei niitä usein edes voida implementoida saavutettavuussuosituksia tiukasti noudattavien käyttöliittymien täydellisen uudelleensuunnittelutarpeen takia (Kennedy et al. 2011). Kehittäjän kannalta lakipykälät ja yleiset suositukset toimivat siis hyvänä pohjana, mutta vaativat vielä kehittäjän omaa tuntemusta aiheesta etenkin hitaasti muuttuvien lakien ja ohjeistuksien vuoksi.

Jos palvelunsa saavutettavuusominaisuuksia haluaa arvioida ja priorisoida muulla tavoin kuin valmiita suosituksia seuraten, on tähän eräs suoraviivainen keino; käyttöttestaus. Potentiaalisen käyttäjäkunnan tarpeiden kartoituksessa on kattavan saavutettavuuden kannalta erityisen tärkeitä ottaa huomioon ne käyttäjät, joilla on merkittävästi muista käyttäjäryhmistä eroavia tarpeita saavutettavuuden suhteen. Erityistarpeellisten käyttäjäryhmien testauksen ideana on saada dataa, jota muilta käyttäjäryhmiltä ei edes pystyisi saamaan. (Kennedy et al. 2011) Erityistarpeellisten kohdalla on kuitenkin huomioitava myös käyttöttestaus tilanteiden ja arviointilomakkeiden saavutettavuus, mikä on kokonaan oma osa-alueensa (Keskinen, 2015). Käyttöttestauksen kautta tehdystä tarpeiden kartoituksesta on hyötyä etenkin silloin, jos kehittäjän käyttämät saavutettavuussuositukset eivät kata kaikkia vammaisryhmiä tarpeeksi tasapuolisesti tai niistä puuttuu jokin näkökulma kokonaan. Esimerkiksi jos käyttäjiä tarkastellaan iän ja vammaisstatuksen lisäksi sukupuolen kautta, voidaan huomata, että monissa vammaisryhmässä miehet vaikuttavat käyttävän naisiin verrattuna vähemmän internetin palveluita (Johansson et al. 2021). Ny-

kyiset saavutettavuussuositukset eivät ole siis kyenneet pienentämään tätä ilmiötä ja ongelmaan pureutuminen tarvitsisi välttämättä vaihtoehtoisen lähtökohdan. Ongelmana käyttöttestaukseen tukeutumisessa on toki toisaalta se, että kehittäjä ottaa oman harkintansa varaan sen, millaisia käyttäjiä otetaan mukaan käyttöttestaukseen. Jos käyttöttestausryhmä ei kata palvelun käyttäjäkunnan monimuotoisuutta, ei se myöskään tuota koko käyttäjäkuntaan yleistettäviä tuloksia.

Käyttäjäkunnan tarpeiden kartoitus etenkin käyttöttestauksen kautta vaatii oman osansa kehittämiseen annetuista resursseista. Suuremman projektiryhmän osalta yksi tärkeistä saavutettavuuden lisäämistavoista on aiheesta tiedotus niin kehittäjätiimeillekin kuin projektien rahoittajille ja päättäjättimeille (Kennedy et al. 2011). Kennedyn ja muiden (2011) toteuttamassa tutkimuksessa pelkästään yhden henkilön saavutettavuuskoulutus ei riittänyt lisäämään useamman henkilön ryhmässä projektityönä tuotetun palvelun saavutettavuutta. Merkittävänä esteenä oli hyvin rajallinen resurssien määrä kehitettäviä palveluita varten koulutukseen osallistuneiden kehittäjien työpaikoilla. Myös Tuuli Keskinen (2015) väitöskirjassa nostetaan esille käyttäjätarpeiden tutkijoiden ja käytännön toteuttajien välinen kuilu ja siitä johtuva kehityksen hidastelu.

Oman käyttäjäkunnan saavutettavuustarpeita pystyy pieniltä osin keräämään myös ilman suuria resurssimääriä vaativaa käyttöttestausta. Avuksi voidaan ottaa käyttäjäkunnasta mahdollisesti saatavia tilastoja. Jos tarkastellaan edellä mainittua ongelmaa vammaisten miesten ja naisten välisestä erosta internetin palveluiden käytössä, voidaan ongelmaa analysoida käyttäjän sukupuolen mukaan ottamatta huomioon käyttäjän vammaisstatusta. Joidenkin vammaisuuksien ja neurodivergenttiryhmien piirteitä esiintyy miesten ja naisten välillä epätasaisesti. Yksi etenkin miespuolisia käyttäjiä koskeva yleinen vammaisuuden muoto on vaikeus erottaa punaista ja vihreää väriä toisistaan. Geneettistä punaviherheikkoutta tai punavihersokeutta esiintyykin etniseltä taustaltaan pohjoiseurooppalaisista miehistä 8 %:lla. Naisilla tämä geneistä johtuva värisokeus on verrattain paljon harvinaisempaa. (Deeb, 2005) Myös neurodivergenttistatuksen tiedostaminen saattaa vaihdella käyttäjästä toiseen sukupuolen perusteella; esimerkiksi autismikirjo diagnosoidaan nelinkertaisesti yleisemmin miespuolisilla henkilöillä (WHO, 2022). Tämän perusteella kehittäjän tulisi ottaa huomioon se, etteivät tiettyä sukupuolta edustavat käyttäjät ole välttämättä tietoisia omista tarpeistaan. Toisaalta kehittäjän on hyvä ottaa huomioon myös se, kuinka epätarkkaa käyttäjien luokittelu muun kuin vammaisstatuksen perusteella saavutettavuustarpeiden keräämiseen on juuri omaa käyttäjäkuntaa varten verrattuna käyttöttestaukseen ja kyselyihin.

Pääperiaate saavutettavuuden optimaaliseen kehittämiseen on kuunnella niitä käyttäjäryhmiä, joille saavutettavuusratkaisuja ollaan kehittämässäkin (Paletta, 2013). Nämä ryhmät ovat mukana kehittämässä kansainvälisiä saavutettavuussuosituksia ja -vaati-

muksia, joiden avulla laadukkaiden palveluiden kehitys olisi helpompaa ja käyttäjien tyytyväisyys todennäköisempää (Johansson et al. 2021). Käytettävyy- ja saavutettavuussuunnittelu ja sen oikeaoppisuus ovatkin enemmän veteen piirrettyä viivaa ja täsmällistä oikeaa tapaa tuskin onkaan (Keskinen, 2015). Hyvät saavutettavuusratkaisut voivat siten löytyä jo kehittäjän omienkin tarpeiden kautta, jonka lisäksi saavutettavuusratkaisuja tarvitsevat ryhmät ovat myös itsekin mukana ohjelmointialalla (Henick, 2010). Käyttömukavuus on kuitenkin lopulta jokaiselle käyttäjälle subjektiivinen käsite (Keskinen, 2015). Tärkein aate saavutettavuuden kehittämisessä on siten halu parantaa omaa tuotosta, koska siitä hyötyvät lähes aina muutkin.

6 Yhteenveto

Ensimmäinen tutkimuskysymykseni oli se, kenelle ja miksi saavutettavuusominaisuuksia kehitetään; vastauksena on kokonaisen väestönosan oikeus syrjimättömyyteen omien kehontoimintojensa vuoksi. Etenkin digitalisaation myötä digitaalisten palveluiden painoarvon noustessa koko yhteiskunnan laajuisesti, myös palveluiden saavutettavuuden merkitys on korostunut, käyttäjäkunnan laajentuessa yhä suuremman osan väestöä kattavaksi. Digitaaliset ympäristöt voivat joillekin käyttäjille toimia ainoana ikkunana sosiaaliin elämään ja työllisyysmahdollisuuksiin. Tätä myötä myös oletus palvelun kattavuudesta ja käytön sujuvuudesta koko väestölle altistaa syrjinnälle ne käyttäjäryhmät, jotka eivät pysty näitä palveluita käyttämään syystä tai toisesta ja jäävät siten niistä paitsi.

Osittainen tai laajamittainen kykenemättömyys palveluiden käyttöön juontuu neurodivergenteilla ja iäkkäillä käyttäjillä näiden poikkeavasta tavasta käyttää käyttöliittymää ja käsitellä sen informaatiota. Tämä johtuu näiden käyttäjäkuntien poikkeavasta aivotoiminnasta tai kehontoimintojen iänmukaisesta muutoksesta, joka heijastuu niin fyysisen kuin kognitiivisenkin toimintakyvyn puolelle.

Toisena tutkimuskysymyksenäni oli se, miten kehittäjä voisi saavutettavuutta lähentä ja mitä kaikkea hän voisi hyödyntää saavutettavuusominaisuuksien kehitysprosessissaan. Tähän pulmaan vastaamiseksi jo kolmen vuosikymmenen ajan yksinomaan kehittäjiä varten rakennetut saavutettavuussuositukset ja -lait ovat olleet merkittävänä osana digitaalisten ympäristöjen turvallisen ja tehokkaan käytön mahdollistamisessa liikuntarajoitteisille, aistivammaisille, neurodivergenttisille sekä ikääntyneille käyttäjille. Euroopan unionin alueella julkisten toimijoiden on lain mukaan taattava digitaalisten palveluidensa saavutettavuus saavutettavuussuosituksia tiukasti noudattaen, mutta yksityisen sektorin digitaalisten palveluiden kehittäjillä saavutettavuuden varmistaminen on heidän omalla vastuullaan.

Kehittäjän tuleekin huomioida hyödyntämässään materiaaleissa se, että saavutettavuussuositukset ovat osin jääneet epätasa-arvoisiksi niiden keskittyessä vahvasti etenkin

fyysisesti vammaisten käyttäjien saavutettavuustarpeisiin, sivuuttaen samalla tahattomasti tiettyjen neurodivergenttien ryhmien tarpeet. Viime vuosina monen saavutettavuussuosituksen pohjana toimivia Web Content Accessibility Guidelines -säädöksiä on kritisoitu kielellisten erityisvaikeuksien, kehitysvammaisuuden ja muistihäiriöiden sivuuttamisesta. Kaikki nämä ryhmät lasketaan neurodivergenttiseksi ja osalla niistä on myös yhteys ikääntymisen tuomiin muutoksiin käyttäjässä. WCAG-säädökset ovat kuitenkin jatkuvan kehityksen alla, ja esimerkiksi Suomessa valtiolliset saavutettavuussuositukset ovat ottaneet enemmän huomioon myös neurodivergenttien ryhmien tarpeita.

Saavutettavuussuositukset toimivat kehittäjälle siten helppona ohjenuorana saavutettavuuteen tutustumiseen, mutta vaativat myös kehittäjän omaa kykyä rakentaa palvelunsa saavutettavuutta lisää itse. Hyvä periaate toimivan saavutettavuuden rakentamiseen on tutustua saavutettavuusominaisuuksien tarkoitusperiin ja kuunnella niitä käyttäjäryhmiä, joille suunniteltavia saavutettavuusratkaisuja ollaan kehittämässäkin. Uusia ratkaisuja pystyy kaavailemaan jo käyttäjäryhmien ominaisuuksien perusteella tarkastelemalla esimerkiksi tietyn neurotyypin ominaisuuksia tai iän mukana tulevia kehonmuutoksia. Tärkeimmät tekijät kattavan saavutettavuuden lisäämiseen onkin kehittäjän oman tiedon lisääminen saavutettavuudesta, sekä resurssien takaaminen saavutettavuuden laajaa kehittämistä varten. Yksityisen kehittäjän kannalta riittää jo kiinnostus ja halu parantaa kehittämäänsä palvelua, sillä saavutettavuuden parantamiseen ei ole yhtä oikeaa reittiä.

Tutkielmassa nousi esille neurodivergenttisuuden monimuotoisuus, jota ei tutkielmassa kyetty tarkastelemaan syvällisesti ottaen samalla huomioon sen seikan, kuinka moni asia oikeastaan yhdistää eri ikäisiä iäkkäitä ja erilaisia neurodivergenttejä henkilöitä. Koska tutkielmassa keskityttiin mahdollisimman monelle ryhmälle toimiviin saavutettavuusratkaisuihin, jouduttiin tiettyjen käyttäjäryhmien omalaatuisempiin tarpeisiin keskittymään rajallisemmin, tai jättämään ne kokonaan huomiotta.

Toisena ilmiönä tutkielmassa nousi esille toimivan saavutettavuuden määritelmän sumuisuus, jolloin myöskään toisena esitettyyn tutkimuskysymykseen saavutettavuusominaisuuksien kehitysprosessin toimivuudesta ei päästy yhdeksi ainoaksi oikeaksi mielletävään ratkaisuun. Tämä ongelma heijastui myös siinä, kuinka epämääräistä oman palvelun saavutettavuuden tarkastelu ja parantelu oikeastaan on.

Lähdeluettelo

- Carmien S. & Manzanares A.G. (2014). Elders Using Smartphones – A Set of Research Based Heuristic Guidelines for Designers. Teoksessa Stephanidis C., & Antona M. (toim.) Universal Access in Human-Computer Interaction. Universal Access to Information and Knowledge. UAHCI 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8514. Springer, Cham. https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1007/978-3-319-07440-5_3
- Deeb, S. (2005). The molecular basis of variation in human color vision. *Clinical Genetics*, 67(5), 369–377 s. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0004.2004.00343.x>
- Duplaga, M. (2017). Digital divide among people with disabilities: Analysis of data from a nationwide study for determinants of Internet use and activities performed online. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179825>
- Euronews. (2020). Flaws in Spain's COVID-tracking app 'are exposing blind people to virus!'. <https://web.archive.org/web/20220317194746/https://www.euronews.com/2020/09/08/flaws-in-spain-s-covid-tracking-app-are-exposing-blind-people-to-virus->
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2016/2102. (2016). Noudettu osoitteesta <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>
- Eurostat. (2021). Population structure and ageing. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing
- Gavrila, S. & Ancillo, A. (2021). COVID-19 as an entrepreneurship, innovation, digitization and digitalization accelerator: Spanish Internet domains registration analysis. *British Food Journal*, 123 (10), 3358-3390 s. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2020-1037>
- Henick, B. (2010). HTML & CSS: the good parts. O'Reilly. Noudettu osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/html-css/9781449381943/>
- Johansson, S., Gulliksen, J., & Gustavsson, C. (2021). Disability digital divide: The use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden. *Universal Access in the Information Society*, 20(1), 105-120 s. <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-020-00714-x>
- Kennedy, H., Evans, S., & Thomas, S. (2011). Can the Web Be Made Accessible for People with Intellectual Disabilities? *Information Society*, 27(1), 29–39 s. <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1080/01972243.2011.534365>
- Keskinen, T. (2015) Evaluating the User Experience of Interactive Systems in Challenging Circumstances (Väitöskirja, Tampereen yliopisto). Noudettu osoitteesta <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9972-2>

- Mikkonen, K., Nikander, K., & Voutilainen, A. (2015). Oppimisvaikeuksien tunnistaminen ja tukeminen. *Lääkärilehti* 15(12). Noudettu osoitteesta <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/artikkelit/oppimisvaikeuksien-tunnistaminen-ja-tukeminen/>
- Milne, S., Dickinson, A., Carmichael, A., Sloan, D., Roos, E., & Peter, G. (2005). Are guidelines enough? An introduction to designing web sites accessible to older people. *IBM Systems Journal*, 44(3), 557–571 s. <https://libproxy.tuni.fi/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/are-guidelines-enough-introduction-designing-web/docview/222433233/se-2>
- Newell, A. (2006). Older people as a focus for inclusive design. *Gerontechnology*, 4(4), 190–199 s. <https://doi.org/10.4017/gt.2006.04.04.003.00>
- Paletta, D. (2013). Equality, capability and neurodiversity. Teoksessa A. Perry, A. Yankowski, & C. Herrera (toim.), *Ethics and Neurodiversity*. Cambridge Scholars Publisher. 39–51 s. Noudettu osoitteesta <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/detail.action?docID=1800417>
- Rezae, M. Chen, N. McMeekin, D. Tan, T. Krishna, A. & Lee, H. (2020). The evaluation of a mobile user interface for people on the autism spectrum: An eye movement study. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102462>
- Office for National Statistics. (2021). Quality and Methodology Information for internet access. Noudettu osoitteesta <https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/itandinternetindustry/datasets/internetusers>
- Saavutettavuusvaatimukset — ohjeistukset (2022). Ohjeita suunnittelun tueksi. Aluehallintovirasto. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/ohjeita-suunnittelun-tueksi/> (Haettu 12.5.2022)
- Saavutettavuusvaatimukset — lain vaatimukset (2022). WCAG 2.1: lain vaatimukset. Aluehallintovirasto. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/wcag-2-1/> (Haettu 23.5.2022)
- Saavutettavuusvaatimukset — yleistieto (2022). Yleistä saavutettavuudesta. Aluehallintovirasto. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/> (Haettu 19.2.2022)
- Williams, P., & Hennig, C. (2015). Optimising web site designs for people with learning disabilities. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 15(1), 25–36 s. <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1111/1471-3802.12034>
- World Health Organization (WHO). (2022). ICD-11: International classification of diseases (11. revisio, versio 02/2022). Noudettu osoitteesta <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>