



Saavutettavuuden huomioiminen ohjelmistokehityksessä

Saana Tarvainen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomin tutkinto

Amk-opinnäytetyö

2022

Tiivistelmä

Tekijä(t) Saana Tarvainen
Tutkinto Tradenomi
Raportin/Opinnäytetyön nimi Saavutettavuuden huomioiminen ohjelmistokehityksessä
Sivu- ja liitesivumäärä 46 + 9
<p>Sähköisten palvelujen lisääntyessä kansalaisten yhdenvertaisuus halutaan taata verkossa. Tätä varten Suomessa astui vuonna 2019 voimaan digipalvelulaki (306/2019), jonka pohjana toimii Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisen sektorin verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Digipalvelulain keskeisimmät vaatimukset, jotka verkkosivustojen ja mobiilisovellusten tulisi täyttää, liittyvät sähköisten palveluiden sisällön kansainvälisen Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG) -ohjeistukseen, saavutettavuusselosteeseen ja saavutettavuuspalautetta varten järjestettävään sähköiseen palautekanavaan.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin, mitä vaatimuksia digipalvelulaki asettaa ohjelmistokehitykselle ja miten ne otetaan ohjelmistokehityksessä huomioon sovellusta rakennettaessa ja testatessa. Työssä haastateltiin kahta saavutettavuuden kanssa työskentelevää asiantuntijaa avoimilla kysymyksillä ja haettiin haastattelujen kautta konkreettisia esimerkkejä vaatimusten huomioimisesta ja niihin liittyvistä haasteista. Lisäksi työssä tutkittiin saavutettavuuden testauksessa käytettäviä työkaluja ja menetelmiä ja analysoitiin näitä apuna käyttäen, miten saavutettavuus oli huomioitu tutkittavaksi valitulla Terveyskylä.fi-verkkosivulla. Verkkosivun testausta varten laadittiin tarkistuslista kohdille, jotka teorian ja asiantuntijahaastatteluiden pohjalta nousivat tärkeimmiksi asioiksi huomioida saavutettavuudessa. Testauksesta syntyi raportti, jonka avulla analysoitiin saavutettavuutta valitulla sivustolla.</p> <p>Idea työn aiheeseen muodostui työn tekijän kiinnostuksesta erityisryhmien huomioimiseen digitaalisten palveluiden kehityksessä ja aiemmasta työkokemuksesta sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden tuotekehitysprojekteissa. Aiheen valintaan vaikutti työn tekijän halu oppia saavutettavuudesta ohjelmistokehittäjän näkökulmasta ja kasvattaa näin valmiuksiaan toimia projekteissa, joissa saavutettavuus rakennetaan osana toteutusta. Työn tutkimusosuus toteutettiin vuoden 2022 helmi- ja huhtikuussa ja työ viimeisteltiin toukokuussa.</p> <p>Tutkimus opetti työn tekijälle saavutettavuuden huomioimisesta ohjelmistokehitysprojekteissa. Työ avasi hyvin näkemystä siitä, millaisia asioita saavutettavuuden kanssa voi tulla vastaan. Käyttämällä HTML-syntaksia oikeaoppisesti ja suunnittelemalla käyttöliittymistä ja toiminnoista yksinkertaisia ja loogisia, huomioidaan jo monet saavutettavuuden vaatimuksista. Kaikkiin saavutettavuuden vaatimuksiin ja jokaisen käyttäjäryhmän rajoitteisiin ei voida luoda ratkaisuja, mutta käyttäjien yhdenvertaisuuden vuoksi sitä tulee yrittää. Saavutettavuuden testaus on aikaa vievää ja vaatii perehtyneisyyttä saavutettavuusvaatimusten lisäksi saavutettavuuden testaus työkaluihin. Testausta tulisi tehdä kaikissa ohjelmistokehitysprojektin vaiheissa.</p>
Asiasanat saavutettavuus, saavutettavuusvaatimukset, WCAG, saavutettavuusdirektiivi, digipalvelulaki, ohjelmistokehitys

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Saavutettavuus ja sen taustat.....	4
2.1	Saavutettavuuden kohderyhmät.....	4
2.2	Saavutettavuuden porrastettu aikataulu	5
2.3	Digipalvelulain vaatimukset	6
2.4	WCAG 2.1 -ohjeistuksen saavutettavuusvaatimukset.....	7
2.5	WCAG-periaatteet.....	8
3	Saavutettavuus asiantuntijahaastatteluissa	10
3.1	Asiantuntijahaastatteluiden toteutus ja analyysitavat	10
3.2	Saavutettavuuden huomioiminen yleisesti	11
3.3	Saavutettavuuteen liittyvät muutokset ja haasteet	13
3.4	Havaittavuus	14
3.5	Hallittavuus	17
3.6	Ymmärrettävyys	20
3.7	Toimintavarmuus.....	22
3.8	Saavutettavuus ja hakukonenäkyvyys.....	22
3.9	Yhteenveto haastattelujen tuloksista	23
4	Saavutettavuuden testaus	25
4.1	Miten saavutettavuus testataan	25
4.2	Saavutettavuuden testausmenetelmät.....	26
4.3	Saavutettavuuden testaustyökalut.....	27
4.4	Saavutettavuuden testaussuunnitelman toteutus Terveyskylä.fi-sivustolle	28
4.5	Testauksen toteutus	29
4.6	Terveyskylä.fi-sivuston saavutettavuustestin tuloksia ja havaintoja	33
5	Pohdinta	39
	Lähteet.....	43
	Liitteet	47
	Liite 1. Haastattelukysymykset	47
	Liite 2. WCAG-vaatimusten 13 ohjetta (W3C 2019).....	50
	Liite 3. Testauksen tarkistuslista ja niiden tulokset.....	52

1 Johdanto

Saavutettavuus on aihe, joka on viime vuosina noussut esille ohjelmistokehityksessä EU:n uuden direktiivin myötä. Direktiivin pohjalta Suomessa astui 01.04.2019 voimaan laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019) ja se velvoittaa julkista sektoria ja osaa yksityisen ja kolmannen sektorin toimijoista. Saavutettavuus on keskeisenä aiheena YK:n yleissopimuksessa liittyen vammaisten henkilöiden oikeuksiin (27/2016) itsenäisestä asioinnista digitaalisessa ympäristössä (Aluehallintovirasto s.a.a). Näitä lakeja seuraa lainsäädännössä 28.6.2022 kaikissa EU-maissa käytettävä EU:n säätämä esteettömyysdirektiivi, joka vaatii viranomaisten ja yksityisen sektorin tekevän tietyistä tuotteista ja palveluista esteettömiä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2022).

Digipalvelulain keskeisimmät vaatimukset, jotka verkkosivustojen ja mobiilisovellusten tulisi täyttää, liittyvät sähköisten palveluiden sisällön kansainvälisen Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG) -ohjeistukseen, saavutettavuusselosteeseen ja saavutettavuuspalautetta varten järjestettävään sähköiseen palautekanavaan (Aluehallintovirasto s.a.a.). Ohjelmistokehityksessä saavutettavuuden vaatimukset näkyvät muun muassa visuaalisen ulkoasun ja ohjelmiston toiminnallisen rakenteen toteutuksessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia, mitä vaatimuksia digipalvelulaki asettaa ohjelmistokehitykselle ja miten ne otetaan ohjelmistokehityksessä huomioon sovellusta rakennettaessa ja testatessa. Työssä haastatellaan kahta saavutettavuuden kanssa työskentelevää asiantuntijaa avoimilla kysymyksillä (liite 1) ja haetaan haastattelujen kautta konkreettisia esimerkkejä vaatimusten huomioimisesta ja niihin liittyvistä haasteista. Lisäksi työssä tutkitaan saavutettavuuden testauksessa käytettäviä työkaluja ja menetelmiä ja analysoidaan näitä apuna käyttäen, miten saavutettavuus on huomioitu tutkittavaksi valitulla Terveyskylä.fi-verkkosivulla. Palvelu valittiin testattavaksi osaksi sen takia, että se kuului Aluehallintoviraston kattavan valvonnan listaan vuonna 2021 (Aluehallintovirasto 2021). Toinen syy sivuston valinnalle oli toimiala, jolle palvelu kuuluu eli sosiaali- ja terveydenhuolto. Sosiaali- ja terveydenhuolto on työn tekijää kiinnostava toimiala. Verkkosivun testausta varten laaditaan tarkistuslista kohdille, jotka teorian ja asiantuntijahaastatteluiden pohjalta nousevat tärkeimmiksi asioiksi huomioida saavutettavuudessa. Testauksesta syntyy raportti, jonka avulla analysoidaan saavutettavuutta valitulla sivustolla (liite 3).

Idea työn aiheeseen muodostui kirjoittajan kiinnostuksesta erityisryhmien huomioimiseen digitaalisten palveluiden kehityksessä ja aiemmasta työkokemuksesta sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden tuotekehitysprojekteissa. Aiheen valintaan vaikutti työn tekijän halu oppia saavutettavuudesta ohjelmistokehittäjän näkökulmasta ja kasvattaa näin valmiuksiaan toimia projekteissa, joissa saavutettavuus rakennetaan osana toteutusta. Työn tutkimusosuus toteutettiin vuoden 2022 helmikuusta ja huhtikuussa ja työ viimeisteltiin toukokuussa.

Työhön liittyvät keskeiset käsitteet:

Näppäimistönavigaatio

Verkkosivulla liikkuminen ilman osoitinhiiirtä. Sivulla eteenpäin liikkumiseen voi käyttää esimerkiksi sarkainta (Tab) tai nuolinäppäimiä ja valinnat voidaan tehdä Enter-painikkeella. (Papunet 2021.e.)

Ruudunlukuohjelma

Verkkopalveluita voi käyttää ruudunlukuohjelmalla. Ruudunlukuohjelmalla sivustoilla voidaan liikkua esimerkiksi näppäimistön avulla. Ruudunlukuohjelmat lukevat sivujen tekstivastineet käyttäjälle ääneen. Ruudunlukuohjelmia käyttävät muun muassa näkövammaiset käyttäjät. (Papunet 2021.c.)

Saavutettavuus

Saavutettavuus on sitä, että mahdollisimman moni ihminen voi käyttää sähköisiä palveluita riippumatta käyttäjän toimintarajoitteista. Saavutettavuudella tavoitellaan verkkopalveluiden yhdenvertaisuutta kaikkien käyttäjien keskuudessa. (Aluehallintovirasto s.a.f.)

Saavutettavuusperiaatteet

WCAG-ohjeiden ylimmällä tasolla on neljä periaatetta; havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. WCAG-kriteeristön 13 ohjetta on jaoteltu näihin periaatteisiin ja jokaiselle ohjeille on määritelty vaatimustaso (A-, AA- tai AAA). (Aluehallintovirasto s.a.f.)

Saavutettavuustasot

WCAG-ohjeet on jaettu kolmeen vaatimustasoon. A on matalin taso, joka parantaa saavutettavuutta osalle käyttäjistä ja on helpoin toteuttaa sivustolle. AA-taso on keskitaso ja yleisin tavoiteltu taso. AAA-taso on korkein ja haasteellisin tasoista. Se edellyttää esimerkiksi sisältöjen tarjoamisen viittomakielisinä videoina. (Aluehallintovirasto s.a.e.)

URL

Uniform Resource Locator. Yksilöivä osoite internetissä olevalle resurssille kuten HTML-sivulle. URL koostuu skeemasta eli lähetysohjelmaprotokollasta, kuten HTTPS:tä, domain-nimestä tai IP-osoitteesta. (Mozilla Developer 2022.c.)

- W3C World Wide Web Consortium. Kansainvälinen konsortio, joka on muun muassa standardoinut saavutettavuusdirektiivin vaatimukset WCAG-ohjeisiin. (W3C 2021.)
- WAVE Web Accessibility Evaluation Tool. WebAIM:n tarjoama staattinen työkalu HTML-syntaksin saavutettavuusarviointiin. Työkalu ajaa testattavan verkkosivun läpi automaattitestien ja tekee yhteenvedon löydetyistä saavutettavuuspuutteista. (WebAIM s.a.)
- WCAG Web Content Accessibility Guidelines. W3C-konsortien luomat ohjeet saavutettavuusvaatimusten huomiointiin. Koostuu saavutettavuusperiaatteista, ohjeista ja tasoista. Uusin versio on 2.1 ja se on taaksepäin yhteensopiva. (W3C 2022.)

2 Saavutettavuus ja sen taustat

Saavutettavuus tarkoittaa sitä, että verkkosivut, mobiilisovellukset ja niiden sisältö ovat käytettävissä ja ymmärrettävissä käyttäjän vammasta tai muusta käyttöä haittaavan toimintarajoitteesta huolimatta. Digipalvelulain ja saavutettavuusdirektiivin tarkoitus on luoda yhdenmukaiset vaatimukset verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudelle, ja ne velvoittavat viranomaisia tarjoamaan asiakkaille mahdollisuuden sähköiseen viestimiseen julkisen sektorin palveluissa. Laki ja direktiivi velvoittavat julkista sektoria sekä osaa yksityisestä kuten pankit ja vakuutusyhtiöt ja kolmannen sektorin, esimerkiksi järjestöt, palveluntarjoajista. (Valtiovarainministeriö s.a.)

2.1 Saavutettavuuden kohderyhmät

Ohjelmistokehitysyriety Vincit Oyj järjesti vuonna 2020 Saavutettavuus verkossa -webinaarin. Webinaarissa Etelä-Suomen aluehallintoviraston ylitarkastaja Eetu Komsin arvioi, etteivät saavutettavuuden vaatimukset jää vain julkiselle sektorille. Komsin mukaan on odotettavissa, että saavutettavuuden vakiintuessa julkisen hallinnon palveluissa, nousevat käyttäjien odotukset saavutettavuuteen myös yksityisellä sektorilla. (Vincit, Saavutettavuus verkossa-webinaari 7.5.2020, 21:05 – 22:00 min.)

Vincit Oyj:n käytettävyyden tutkija Jarno Ojala toteaa, että vuonna 2022 voimaan tulevan esteettömyysdirektiivin uskotaan tuovan odotuksia palveluiden saavutettavuudelle yksityisellä sektorilla (Vincit, Saavutettavuus verkossa-webinaari 7.5.2020, 97–99 min.). Saavutettavuutta ei kuitenkaan tulisi nähdä vain veloitteena vaan positiivisena mahdollisuutena. Mitä useammalle käyttäjälle palvelut ovat saavutettavissa, sitä suurempi potentiaalinen asiakaskunta on.

Saavutettavuuden voi helposti ymmärtää keskittyvän sokeiden ja näkövammaisten käyttöongelmien ratkaisuun, mutta koko saavutettavuuden mittakaavassa, he ovat vain pieni ryhmä muiden joukossa. Kari Selovuo (2019, 14–15) listaa paljon kattavamman listan saavutettavuudesta hyötyvistä ryhmistä Saavutettavuusoppaassa:

- näkövammaiset
- henkilöt, joilla on näköön liittyvä haitta, kuten ikänäkö
- kuurot
- kuulovammaiset
- henkilöt, joilla on hahmottamisen kanssa vaikeuksia

- henkilöt, joilla on muistamiseen liittyviä vaikeuksia
- motorisista ongelmista kärsivät henkilöt
- iäkkäät ihmiset
- lapset ja nuoret
- henkilöt, joille suomen kielen ymmärtäminen on haastavaa.

Näkövammaisten liiton mukaan sokeita ja näkövammaisia henkilöitä elää Suomessa noin 55 000 ja näköongelmaisia tätäkin enemmän (Näkövammaisten liitto 2020). Muut saavutettavuuden käyttäjäryhmät mukaan lukien arvioidaan saavutettavuuden olevan tarpeellinen yli miljoonalle ihmiselle Suomessa. Selkeät ja helpot lauserakenteet helpottavat maahanmuuttajataustaisia ja kehitysvammaisia. Looginen sivuston rakenne helpottaa henkilöitä, joille digitaaliset palvelut eivät ole kovin tuttuja, esimerkiksi ikäihmisiä. Hyvä saavutettavuus voi auttaa jokaista meistä hetkellisissä arkipäiväisissä tilanteissa, joissa kirkas auringonvalo häiritsee ruudun lukua, stressi vaikeuttaa keskittymistä tai kova ympäristön melu piilottaa sisältöjen äänet. (Aluehallintovirasto s.a.b.) Koska saavutettavuus voi auttaa eri käyttäjiä eri ajankohtina elämässä, voidaan saavutettavuuden ajatella hyödyttävän kaikkia ihmisiä.

2.2 Saavutettavuuden porrastettu aikataulu

Vuonna 2019 voimaan tulleen digipalvelulain soveltaminen toteutettiin porrastetusti (kuva 1).

- 23.09.2018 ja sen jälkeen julkaistut verkkosivut saavutettaviksi 23.09.2019 alkaen
- ennen 23.09.2018 julkaistut verkkosivut saavutettavia 23.09.2020 alkaen
- mobiilisovellusten tuli täyttää saavutettavuusvaatimukset 23.06.2021 lähtien

Viranomaisten ja julkisoikeudellisten laitosten intranet-sivustoista ne, jotka on julkaistu 23.09.2019 tai sen jälkeen, tulee olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia, mutta tätä vanhempien sivustojen osalta vaatimukset tulee täyttää vasta koko intranetin uusinnan yhteydessä. (Valtiovarainministeriö s.a.; Aluehallintovirasto s.a.d.)



Kuva 1. havainnollistava kuva digipalvelulain siirtymäajoista

2.3 Digipalvelulain vaatimukset

Saavutettavuuteen ja kansalaisten yhdenvertaisuuteen on pyritty aiemminkin Suomen lainsäädännössä muiden lakien kuten Suomen perustuslain, Yhdenvertaisuuslain ja Hallintolain avulla, mutta digipalvelulaki konkretisoi sen digitaalisiin palveluihin (Selovuo 2019, 17).

Laissa ei ole määritetty tarkkoja kriteerejä sille, miten saavutettavuus tulee toteuttaa. Saavutettavuuden toteutuminen on arvioitava tapauskohtaisesti, sillä se mikä on saavutettava yhdelle käyttäjälle, ei välttämättä ole saavutettava toiselle. (Selovuo 2019, 20.) Lain ja direktiivin mukaan sähköisten palveluiden on vastattava kolmeen keskeiseen vaatimukseen (Aluehallintovirasto s.a.a.):

1. Sivut tulee toteuttaa saavutettavuusvaatimusten mukaisesti. Vaatimuksilla tarkoitetaan kansainvälistä Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG) -ohjeistuksen kriteeristöä. WCAG-kriteeristöstä kerrotaan enemmän seuraavassa luvussa 2.4.
2. Sivuilta tulee löytyä saavutettavuusseloste. Saavutettavuusselosteen sisällössä on tultava ilmi muun muassa miten palvelu vastaa saavutettavuusvaatimuksiin, mitkä sisällön osat eivät täytä vaatimuksia sekä mihin saavutettavuuden arvio pohjautuu. Selosteen on oltava luettavissa palvelun sivuilla.
3. Käyttäjille tulee tarjota sähköinen palautekanava, jonka kautta käyttäjät voivat jättää palvelun tarjoajalle saavutettavuuspalautetta. Palveluntarjoajan on vastattava saavutettavuuteen liittyvään palautteeseen 14 vuorokauden sisällä.

Organisaatioilla katsotaan olevan velvollisuus vastata saavutettavuusvaatimuksiin silloin, kun sen ei tulkita aiheuttavan palvelun tarjoajalle kohtuutonta rasitetta. Kohtuuttoman rasitteen

periaatteeseen voi vedota vain osan sisällön osalta ja eikä periaatteeseen voi vedota uuden palvelun osalta. Jotta periaatteeseen voidaan nojata, tulee arvioida palvelun käytön kriittisyys vammaisille käyttäjille. Lisäksi periaatteen osalta huomioidaan organisaation koko, taloudellinen asema, toiminnan luonne ja laajuus. (Aluehallintovirasto s.a.a.)

2.4 WCAG 2.1 -ohjeistuksen saavutettavuusvaatimukset

Web Content Accessibility Guidelines eli WCAG on W3C-konsortion kehittämä ohjeistus saavutettavuuteen ja sitä käytetään useissa maissa saavutettavuusdirektiiviin liittyvän lainsäädännön perustana. Ohjeistuksen viimeisin versio tunnetaan WCAG 2.1 ja se julkaistiin vuonna 2018. Se sisältää ja jatkaa edellisen WCAG 2.0 -version vaatimuksia 17 uudella kriteerillä, jotka liittyvät muun muassa mobiilisovelluksiin ja käyttäjiin, joiden näkökyky on heikentynyt. Uusi WCAG-ohjeistus 2.2-versio on valmistumassa kesällä 2022 ja se on taaksepäin yhteensopiva vanhempien versioiden kanssa. (W3C 2022.)

WCAG-ohjeistus sisältää periaatteita, ohjeita ja onnistumisen kriteerejä. Ylimmällä tasolla ovat neljä periaatetta; havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Näiden alapuolella on 13 kappaletta ohjeita (liite 2), jotka kattavat perusvaatimukset sivuston saavutettavuudelle. Ne eivät ole testattavia, mutta auttavat ymmärtämään onnistumiskriteereitä ja soveltamaan tekniikoita. (W3C 2019.)

Ohjeille on testattavat onnistumiskriteerit. Onnistumiskriteereitä voidaan käyttää apuna silloin, kun on tarpeen arvioida tavoitteiden toteutumista esimerkiksi tietojärjestelmähankintoja tehdessä. Onnistumiskriteereillä on kolme tavoitetasoa: A, AA ja AAA. A on näistä matalin ja se kattaa perustason vaatimuksia saavutettavuudelle, kuten tekstityksen videoihin. AA-taso on yleisin tavoiteltava taso ja se on kohtuudella toteutettavissa oleva. Sen vaatimuksia on muun muassa ääniselitteen eli kuvailutulkkauksen sisällytys videoihin. AAA-taso on korkein ja sen kriteeristö kattaa kahden aiemman tason vaatimukset sekä sen lisäksi se velvoittaa kognitiivisesti paremmin ymmärrettävään tekstisisältöön ja sisältöjen tarjoamiseen viittomakielisinä videoina. (Aluehallintovirasto s.a.e.)

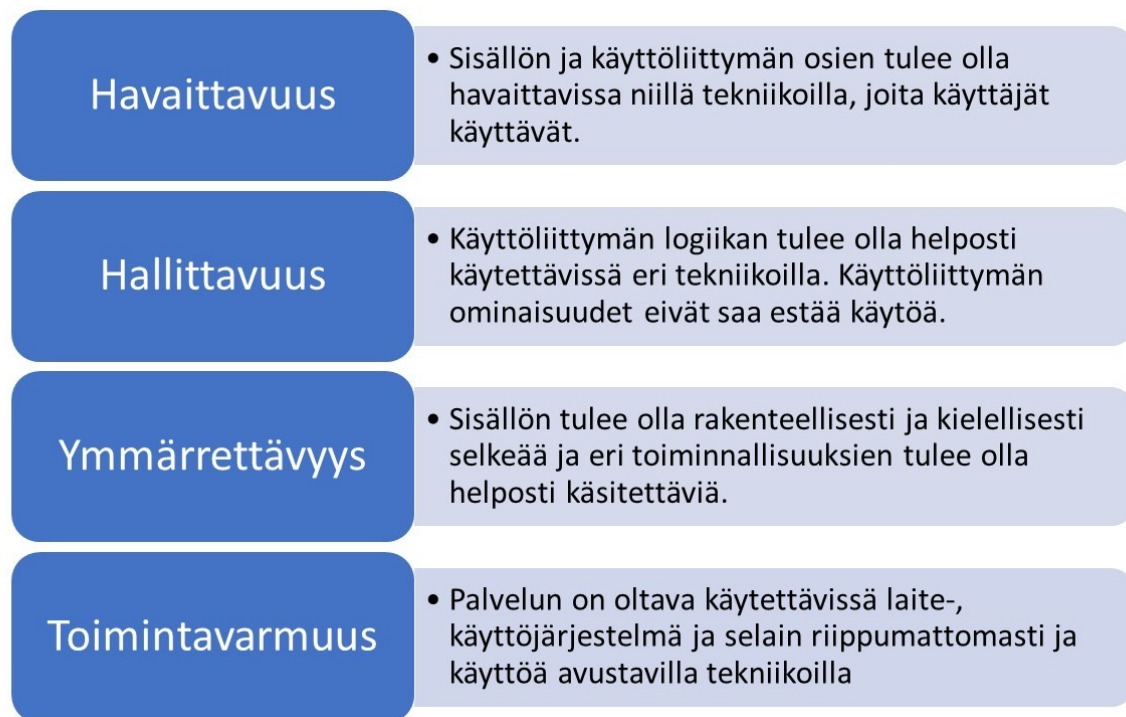
Ohjeistuksen noudattaminen parantaa etenkin sivustojen teknistä saavutettavuutta. Kriteereitä seuraamalla tulevat muun muassa näkövammaisten ruudunlukuohjelmat huomioitua hyvin ja käyttäjät pystyvät helpommin ymmärtämään palveluiden sisältöä ja käyttämään niiden toiminnallisuuksia. WCAG:n kriteerit eivät kuitenkaan ratkaise kaikkia saavutettavuuteen liittyviä haasteita ja ohjeistusta voidaan tulkita monella eri tavalla. (Aluehallintovirasto s.a.e.)

WCAG-vaatimukset ovat vain ohjeistus digitaalisten palveluiden saavutettavuuden parantamiseksi. Niiden orjallinen noudattaminen ei takaa sitä, että sivustosta tulisi täydellisesti saavutettava kaikille

käyttäjryhmille. Kriteerit on mahdollista toteuttaa niin, että palvelun lopputulos ei ole kenellekään helppokäyttöinen tai saavutettava (Aluehallintovirasto s.a.e).

2.5 WCAG-periaatteet

WCAG-ohjeistuksen ylimmällä tasolla ovat periaatteet, jotka muodostavat pohjan verkkosaavutettavuudelle. WCAG-kriteeristön neljä periaatetta ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus (kuva 2). Aiemmin mainitut 13 ohjetta on jaoteltu omiin ryhmiinsä näiden periaatteiden mukaan. (W3C 2019; Aluehallintovirasto s.a.f.)



Kuva 2. Havainnollistava taulukko WCAG-periaatteista

Havaittavuuden periaate tarkoittaa sitä, että kaikki verkkosivuston sisältö - informaatio ja käyttöliittymäkomponentit - pitää esittää tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita. Havaittavuuden periaatteeseen voidaan jakaa vaatimukset siitä, että kuville ja ei-tiedostomuotoisille sisällöille on vastaava sisältö luettavissa tekstinä. Tämä voidaan huomioida esimerkiksi kuvien alt-attribuuteilla. Havaittavuuteen sisältyy sisällön rakenne ja sen esitystapa. Verkkopalvelun sisältö rakentuu HTML-elementeillä loogisesti ja selkeästi. Värien käyttö riittävin kontrastein liittyy myös tähän periaatteeseen. (W3C 2019; Selovuo 2019, 24–27.)

Hallittavuusperiaatteella halutaan varmistaa se, että käyttöliittymäkomponentit ja navigointi ovat hallittavia. Hallittavuus tarkoittaa muun muassa sitä, että verkkosivua on mahdollista käyttää perinteisen osoitinhiiren lisäksi muilla tekniikoilla. Palvelussa pitää pystyä navigoimaan pelkän

näppäimistön turvin ja valinnoissa peruuttamisen tulee olla mahdollista näppäimistön avulla. (W3C 2019; Selovuo 2019, 24–29.)

Periaatteista ymmärrettävyys keskittyy ohjeistamaan sisällön rakenteellisesta ja kielellisestä selkeydestä. Sisällössä pyritään käyttämään tuttua sanastoa ja yleiskieltä ja tarjolla on mekanismi, jolla voi selvittää vaikeammin ymmärrettävien termistöjen merkitykset. Lauserakenteet on pidetty yksinkertaisina. Ymmärrettävyysperiaate käsittää myös ohjeita Input-syöttöelementteihin ja niihin liittyviin virheiden käsittelyyn. (W3C 2019; Selovuo 2019, 24–30.)

Toimintavarmuusperiaate ohjeistaa, kuinka parhaiten varmistetaan sähköisen palvelun saavutettavuus eri sivuston käyttöön tarkoitetuilla laitteilla ja ohjelmistoilla. Verkkosivuston tulee olla käytettävissä erilaisilla päätelaitteilla, käyttöjärjestelmillä, selaimilla ja käyttöä avustavilla tekniikoilla. Tähän auttavat muun muassa oikeaoppinen HTML-syntaksin käyttö nimi-, rooli- ja arvoattribuuttien avulla. (W3C 2019; Selovuo 2019, 24–32.)

3 Saavutettavuus asiantuntijahaastatteluissa

Saavutettavuus on tullut osaksi julkishallinnon palveluiden verkkosivuja eikä se jätä koskettamatta yksityisiä palveluntarjoajiaan. Saavutettavuus on sähköisten palveluiden esteettömyyttä eli sitä, että mahdollisimman moni, eri toimintarajoitteista ja -haasteista riippumatta, on kykenevä käyttämään haluamiaan palveluita. Se on yhdistelmä toimivaa teknistä toteutusta, helppokäyttöisyyttä ja ymmärrettävää sisältöä. (Aluehallintovirasto s.a.c.)

Asiantuntijahaastattelujen avulla haluttiin saada parempi käsitys siitä, miten saavutettavuus on huomioitu ohjelmistokehitysprojekteissa ja millaisia käytännönesimerkkejä siitä on. Tässä kappaleessa analysoidaan asiantuntijahaastattelujen tuloksia verraten niitä aiemmassa kappaleessa käsiteltyyn teoriaan.

3.1 Asiantuntijahaastatteluiden toteutus ja analyysitavat

Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena, joka sisälsi asiantuntijahaastatteluja sekä tutustumisen valittuun verkkosivuun saavutettavuustestauksen työkaluilla ja menetelmillä. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla haluttiin kerätä tietoa siitä, miten lainsäädännön vaatimukset ja WCAG-ohjeistus huomioidaan ohjelmistokehitysprojekteissa. Asiantuntijahaastatteluilla haettiin esimerkkejä siitä, miten saavutettavuus on muokannut ohjelmistokehityksen käytäntöjä. Tutustumalla saavutettavuuden testauksen työkaluihin ja menetelmiin ja tutkimalla niiden avulla saavutettavuutta verkkosivulla, haluttiin saada ymmärrystä saavutettavuuden teknisistä toteutustavoista. (Tietoarkisto s.a.a; Tietoarkisto s.a.b.) Haastattelut ja verkkosivun testaus toteutettiin vuoden 2022 kevään aikana.

Asiantuntijahaastatteluihin valittiin kaksi henkilöä usean vuoden työkokemuksella ohjelmistokehitysprojekteista. Ensimmäinen haastateltavista työskentelee ohjelmistokehittäjän roolissa konsulttina asiakasprojekteissa ja kehittää sähköisiä palveluita itsenäisenä yrittäjänä. Toisen asiantuntijan rooli on vaihdellut projekteissa projektipäällikön sekä web-designerin tehtävissä. Molemmilla haastatelluista on useampi projektikokemus taustalla saavutettavuudesta. Toteutetuissa projekteissa löytyy kokemusta niin pankki- ja vakuutusalan asiakkaista kuin julkisen puolen toimijoista.

Konsulttina työskentelevä asiantuntija on toteuttanut saavutettavuuteen liittyviä projekteja muun muassa JavaScript-ohjelmointikielellä React-viitekehityksessä ja tehnyt työstettäviä järjestelmiä varten kartoituksia siitä, mitä saavutettavuuteen liittyviä muutoksia järjestelmiin tulisi tehdä. Toinen asiantuntijoista työskentelee yrityksessä, joka keskittyy verkkosivujen rakentamiseen WordPress-alustan päälle. Yritys vastaa sivujen teknisestä toteutuksesta ja asiakkaat tuottavat ja ylläpitävät

sivujen sisältöä itse. Yritys toteuttaa saavutettavuuden vaatimukset verkkosivujen rakennuksessa ja kouluttavat asiakkaansa huomioimaan saavutettavuuden sisällöntuotossa.

Asiantuntijahaastattelujen runko rakennettiin jaottelamalla haastattelukysymykset (liite 1) teemoittain alkaen asiantuntijoiden omasta taustasta ja työkokemuksesta, saavutettavuuden huomioimisesta yleisesti ohjelmistokehityksessä sekä jaottelamalla kysymyksiä vielä erikseen liittyen neljään WCAG-periaatteeseen. WCAG-periaatteisiin jaottelun haluttiin tuottavan alun yleisten kysymysten vastauksia konkreettisempia esimerkkejä saavutettavuuden huomioimisesta ja jaottelulla varmistettiin, että jokainen periaate tulee varmasti käsiteltyä. Kysymysten tukena käytettiin haastattelutilanteessa Kari Selovuon Saavutettavuusopas-kirjaa. Tästä haastateltavat pystyivät katsomaan periaatteisiin liittyviä ohjeistuksia. Tämän auttoi asiantuntijoita muistamaan paremmin omat kokemuksensa saavutettavuudesta.

Viimeisimpänä teemana haastattelussa on kysymykset liittyen saavutettavuuden testaamiseen. Testauksen huomioimisella jo haastattelussa haluttiin lisätä työn tekijän ymmärrystä saavutettavuuden testauksesta ennen itse verkkosivun testausta. Testaukseen liittyvillä kysymyksillä haettiin vinkkejä hyvistä testaustyökaluista ja testausmenetelmistä. Testaukseen liittyvät vastaukset on analysoitu tarkemmin luvun neljä sisällä.

Haastattelut nauhoitettiin ja nauhoitusten sisältö litteroitiin tekstiksi. Tekstin sisältöä analysoitiin laadullisen teema-analyysin keinoin (Tietoarkisto s.a.c). Haastattelujen tulokset jaettiin haastattelurungon mukaisiin teemoihin, mutta haastatteluista nousi esille tästä rungosta puuttunut aihe: hakukonenäkyvyys. Hakukonenäkyvyyttä käydään haastattelutulosten ja teorian kautta läpi luvussa 3.8.

3.2 Saavutettavuuden huomioiminen yleisesti

Haastattelun saavutettavuusteema alkoi kysymyksillä siitä, miten saavutettavuuden huomioiminen toteutetaan ohjelmistokehitysprojekteissa ja mistä asioista aloitetaan. Haastateltavien mukaan saavutettavuuden huomioiminen lähtee yleensä siitä, että asiakas tuo esiin toiveen sivuston saavutettavuudesta. Toive saavutettavuudesta tulee usein veloitteena lainsäädännöstä. On kuitenkin olemassa myös lakivelvoitteen ulkopuolelle kuuluvia yrityksiä, jotka haluavat rakentaa palveluistaan saavutettavia. Saavutettavuustoiveesta huolimatta, asiakas harvoin tietää, millainen sivuston tulisi olla ollakseen saavutettava. Tähän vastaukseen liittyi myös kysymys siitä, kuinka tarkasti saavutettavuus määritellään vaatimusmäärittelyihin. Haastateltavat mukaan vaatimusmäärittelyihin kirjoitetaan yleensä vain, että palvelun on oltava saavutettava. Asiakkaalta ei tule valmista listaa vaatimuksista, jotka tulee tehdä saavutettavuuden saavuttamiseksi. Asiaa lähdetään kartoittamaan asiakkaan kanssa ensin selvittämällä, mille saavutettavuuden A-, AA- tai AAA-tasoista asiakas kuuluu. Ohjeet ja vaatimukset toteutukselle määräytyvät tason mukaan. Asiantuntijoiden mukaan

tason määrittelyyn ei ole tarkkaa ohjeistusta ja organisaatiot voivat osittain itse päättää, kuinka laajasti haluavat saavutettavuuden toteuttaa.

Haastateltavat kertoivat, että olemassa olevissa järjestelmissä tehdään tason määrittelyn jälkeen saavutettavuusarviointi. Arvioinnilla kartoitetaan, miten nykyinen palvelu toteuttaa saavutettavuuden vaatimuksia. Kartoitukseen voidaan käyttää saavutettavuustestauksen menetelmiä, kuten ruudunlukuohjelmia, staattisia HTML-työkaluja ja verkosta löytyviä valmiita tarkistuslistoja. Kartoitus voidaan tehdä projektin ohessa tai tarjota erillisenä lisäpalveluna, joista molemmista muodostuu listaus muutosehdotuksista. Muutoslistan voi lisätä toteutettavien tehtävien backlogille sellaisenaan tai sen vaatimukset voidaan ottaa osaksi ehtoja, joilla yksittäiset tehtäväosiot määritellään valmiiksi. Tähän on käytössä ohjelmistokehityksessä termi Definition of Done eli DoD. Haastateltavat mainitsivat, että lainsäädännön astuttua voimaan vanhojen järjestelmien korjausta ei enää oikeastaan tule vastaan. Kaikki verkkosivustot rakennetaan nyt uusina palveluina.

Kysymykseen siitä, eroaako saavutettavuuden huomioiminen olemassa olevan järjestelmän ja uuden sivuston välillä, vastasivat molemmat haastateltavista, että saavutettavuus on helpompi rakentaa osaksi uutta järjestelmää kuin yrittää soveltaa sitä jo olemassa olevissa järjestelmissä.

Uuden palvelun kanssa voidaan lähteä puhtaalta pöydältä eikä ole rajoitteita ja esteitä siihen, miten esimerkiksi tehdään sivuston rakenne. (Haastateltava B)

Uuden voi rakentaa alusta asti. Siitä voi tehdä siistin ja hyvin loogisesti toimivan. Olemassa oleviin joutuu tekemään purkkaratkaisuja, tai isoja juttuja joudutaan tekemään kokonaan uusiksi. Kokemusta löytyy jopa 12 vuotta tai vanhemmistakin sivustoista, jotka kannattaa vain tehdä uusiksi. (Haastateltava A)

Kysymykseen liittyen yleisimpiin asioihin siitä, mitä vanhoissa sivuistoissa joudutaan korjaamaan, molemmat asiantuntijoista nostivat esiin värien kontrastierot ja fontin koko. Vanhemmissa järjestelmissä käytettiin nykyistä pienempiä fonttikokoja ja tekstin ja taustan värien välinen kontrastiero saattoi olla pieni. Tällöin sisällön havaittavuus ja luettavuus saattoi kärsiä. Lisäksi fonttikoon hallintaan oli saatettu aiemmin käyttää palveluun erikseen rakennettua kokovalikkoa. Haastateltujen mielestä nykyään tekstin koon ja sivuston zoomaamisessa luotetaan selaimien tarjoamiin toiminnallisuuksiin, joihin pääsee käsiksi muun muassa Ctrl-, miinus (-) - ja plus (+) -painikkeiden avulla.

Kun aikaisemmin verkkosivustoja käytettiin lähinnä kannettavien tietokoneiden ja työpöytäkoneiden erillisten näyttöjen avulla, on pieni tekstikoko ollut riittävä. Haastateltavat muistuttivat, että nykypäivänä sähköisten palveluiden käyttöön on olemassa lukematon määrä eri kokoisia ja eri käyttöjärjestelmällä varusteltuja laitteita. Sovelluksia voidaan käyttää tietokoneen selaimen lisäksi

mobiililaitteiden, kuten puhelimien kautta ja monet älylaitteet, kuten jääkaapit voivat olla varusteltuja selaimilla. Haastateltavat totesivat, että palvelun tulee olla valmis toimimaan näissä kaikissa.

Kysymykseen 'Mitkä ovat yleisimpiä asioita, joita huomioidaan saavutettavuutta suunniteltaessa' asiantuntijat kertoivat yleisimmäksi asiaksi käyttöliittymän flow:n – se, että sivusto on loogisesti toimiva ja sisältö helposti hahmotettava. Seuraavana tulevat triviaalit asiat, kuten alt-attribuutit ja näppäinnavigaatio. Haastateltavan mielestä näppäinnavigaation pitäisi tulla automaattisesti käytettäväksi, kun HTML-syntaksia käytetään oikeaoppisesti. WordPress-alustalla verkkosivujen toteutusta tarjoava yritys käyttää sivustojen rakentamiseen omia teemapohjia. Teemapohja rakentuu koodista, joka sisältää sivuston toiminnan logiikan ja saavutettavuus on siinä valmiiksi huomioitu. Kun asiakkaan kanssa on selvitetty lainsäädännön edellyttämä taso, voidaan teeman päälle muokata asiakkaalle sopiva ulkoasu. Asiantuntijan mukaan suunnitteluvaiheessa tulee selvittää, millaisia toiminnallisuuksia sivustolle tarvitaan ja voidaanko niitä yksinkertaistaa. Lisäksi tulee tietää, millaista sisältöä palveluun halutaan. Tuotetaanko vain tekstisisältöä vai tuleeko asiakkaan kyetä lisäämään videoita, kuvia tai pdf-tiedostoja. Koska sisällöntuotto tämän asiantuntijan yrityksessä on asiakkaan vastuulla, asiakasta koulutetaan saavutettavuuden asettamista vaatimuksista sisällöntuotossa.

3.3 Saavutettavuuteen liittyvät muutokset ja haasteet

Siihen, onko saavutettavuus vaikuttanut valittaviin toteutustapoihin ja teknologioihin, haastateltavat arvioivat saavutettavuusvaatimusten vaikuttaneen toteutustapoihin ja -vaihtoehtoihin paljon. Itse teknologiavalintoihin saavutettavuus ei ole vaikuttanut, mutta esimerkiksi kolmansien osapuolien avoimen lähdekoodin kirjastojen käyttöä saavutettavuus on vaikeuttanut. Esimerkiksi päivämäärän valintaan rakennetut komponentit, niin sanotut päivämääräkomponentit, ovat sellaisia, joihin on käytetty usein julkisesti tarjolla olevia avoimen lähdekoodin komponenttikirjastoja. Niistä suurin osa ei haastateltavien mukaan täytä vielä saavutettavuuden vaatimuksia.

Liittyen kysymyksiin saavutettavuuden haasteisiin asiantuntijat kertoivat, että riippuen sivuston A-AAA-tasosta, sulkee saavutettavuus pois useita toiminnallisuuksia. Jos vaadittu taso on AAA eli korkein taso, ei esimerkiksi videoita voi julkaista ilman kuvailutulkkauksia (W3C 2019). Haastateltavien mielestä AAA-tasolla kalentereiden ja monien muiden komponenttien käyttö on vaikeaa, koska valmiissa komponenteissa ei saavutettavuutta ole huomioitu. On tunnistettava paremmin asiakkaan oikeat tarpeet jokaiselle erilliselle toiminnalle. Toinen haastatelluista kertoi tapauksesta, jossa asiakas toivoi kuukauden päivät kerrallaan näyttävää kalenteria. Toivetta tarkennettaessa selvisi, että kalenteriin tulisi vain muutama merkintä vuodessa. Tällöin kalenterikomponentin käyttö sivustolla ei ole tarpeellinen vaan kalenterimerkinnät voi näyttää sivustolla listana. Näin ne ovat haastateltavan mukaan kaikkien käyttäjien nähtävillä yhdellä vilkaisulla.

Vaikeinta saavutettavuuden kanssa yhteensovittavaa sisältöä ovat haastateltavien mielestä kaikki interaktiiviset elementit, kuva-, ääni-, video- ja pdf-tiedostot. Haasteita aiheuttavat myös tekstit, jotka ovat kuvatiedostona. Lisäksi HTML-syntaksin oikeaoppinen käyttö on nyt tarkempaa, eikä asioiden esittäminen vain visuaalisin havainnoin ole riittävää. Toinen haastateltavista totesi saavutettavuuden muuttaneen suunnittelutyötä niin, että saavutettavuuden tulee olla koko ajan mielessä sivustoja rakennettaessa.

Saavutettavuus ei ole asia, jota voidaan katsoa projektin puolivälissä tunnin miitti, vaan se pitää olla mietinnässä alusta asti. (Haastateltava A)

Haastateltavilta kysyttiin heidän mielipidettään siihen, miten ulkoasun toteutustavat on saavutettavuuden myötä muuttuneet. Molemmat haastateltavista vastasivat, että saavutettavuus on tuonut paljon hyvää ohjelmistokehitykseen. Digipalvelulainsäädännön voimaan astumisen jälkeen selkeämpi design käyttöliittymissä ja sivustojen logiikassa on valtavirtaistunut. Fonttikoot ja värien kontrastit ovat isompia. Fokus eli missä elementissä käyttäjä juuri sillä hetkellä on, on selkeämmin ilmaistu. (W3C 2019; Aluehallintovirasto s.a.e.) Projekteissa joudutaan miettimään, voiko asioita toteuttaa yksinkertaisemmin, mutta sitä pidettiin vain hyvänä asiana. Yksinkertaisen toteutuksen nähtiin lisäävän palvelun käytön helppoutta kaikilla käyttäjäryhmillä.

Myös asiakkaat ovat alkaneet tuottamaan parempaa sisältöä saavutettavuusvaatimusten takia. (Haastateltava A)

Asiantuntijoiden mielestä monet nyt saavutettavuudeksi luokiteltavat asiat ovat asioita, jotka ovat jo kauan olleet hyväksi havaittuja käytäntöjä ohjelmistokehityksessä. Esimerkiksi HTML:n tarjoama näppäimistönavigaatio, joka mahdollistaa verkkopalvelun käytön pelkän näppäimistön avulla, on haastatellun mukaan vanha ominaisuus, jota pitäisi pyrkiä käyttämään saavutettavuudesta riippumatta. Toisen asiantuntijan mukaan sivuston yhtäläinen ulkoasu kuuluu jo ennestään hyvään web-designiin.

3.4 Havaittavuus

WCAG-ohjeistuksen havaittavuusperiaate koskee tapaa, jolla informaatio ja käyttöliittymäkomponentit esitetään käyttäjälle. W3C:n WCAG-ohjeistuksessa onnistumiskriteerit havaittavuusperiaatteelle on jaoteltu neljän aihealueen alle; tekstivastineet, aikasidonnainen media, mukautettava ja erottuva. (W3C 2019.)

Havaittavuuteen liittyvistä kokemuksista, nostivat molemmat haastatellut ensimmäisenä esille tekstivastineet. Kaikille käyttäjille esitettävästä ei-tekstuaalisesta sisällöstä tulee olla tekstivastine tarjolla. Ei-tekstuaalista sisältöä ovat kuvat ja erilaiset aikasidonnaiset mediat. Haastateltavat

mainitsivat HTML:ssä käytettävät alt-attribuutit, johon kirjoitetaan vaihtoehtoinen teksti kuvaamaan kuvatiedoston sisältöä. Tämä auttaa ruudunlukuohjelmia käyttäviä käyttäjiä havainnoimaan kuvan sisältö. Teksti toimii avittavana sisältönä myös silloin, kun kuvien lataaminen selaimessa ei jostain syystä onnistu. Vaihtoehtoinen teksti ei ole pakollinen koristekuvissa tai muussa sisällössä, jotka eivät tarjoa käyttäjälle tietosisältöä. Tekstiä sisältäviä kuvatiedostoja ei saisi käyttää, sillä niistä ei saa ruudunlukuohjelmilla mitään irti. (W3C 2019; Aluehallintovirasto s.a.e.)

Tekstivastine tulee tarjota kuvien lisäksi video- ja ääninauhotteisiin eli aikasidonnaiseen mediaan (W3C 2019). Tämä on haastateltavien mukaan rajannut mediatiedostojen käyttöä verkkosivuilla, ja ne ovat pdf-tiedostojen lisäksi vaikeimmat sisällöt huomioida WCAG-vaatimusten mukaisesti. Käytetyssä mediassa tulisi olla kuvailutulkkaus tai tekstivastine (W3C 2019). Kysymykseen asiantuntijoiden kokemuksista liittyen pdf-, video-, ääni- ja kuvasisältöjen toteutukseen toinen asiantuntijoista kertoi, että asiakkaila ei usein ole resursseja tuottaa vanhoihin tiedostoihin kuvailutulkkausta. Toteutuksissa on päädytty lisäämään mediat sivustolle ja kirjaamaan saavutettavuusselosteeseen sivuston olevan saavutettava lukuun ottamatta video- tai äänitiedostoja. Lyhyiden mediatiedostojen osalta on saatettu päätyä kirjoittamaan kuvaava vaihtoehtoteksti tiedoston viereen. Toinen haastateltavista mainitsi tekstivastineen olevan tässä kohtaa hyvä asia verkkosivuston näkyvyyden kannalta, sillä hakukonepalvelut pystyvät löytämään sivustot tekstivastineen avulla.

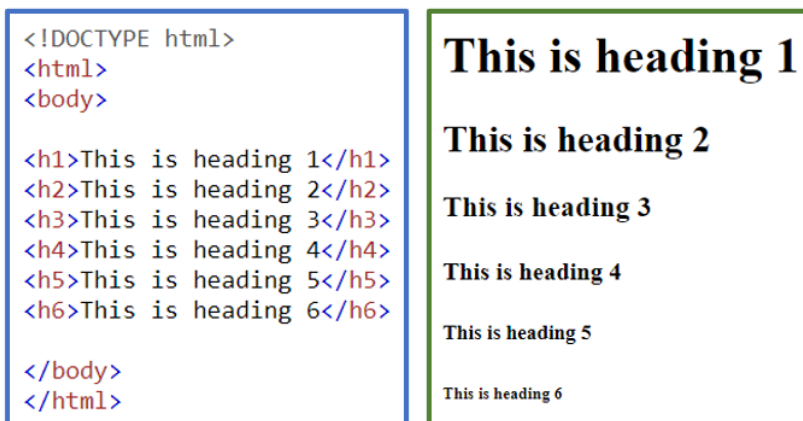
Samaan kysymykseen pdf-, video-, ääni- ja kuvasisältöjen toteutuksesta toinen haastateltavista sanoi pdf-tiedostojen olevan vaikea osa saavutettavuutta. Pdf-tiedostot eivät rakennu samalla logiikalla kuin HTML-merkkikieli ja niitä on siksi vaikea korjata saavutettaviksi. Niitä koskevat samat vaatimukset kuin muutakin sisältöä. Saavutettavassa pdf-tiedostossa on muun muassa huomioitu dokumentin rakenteet (otsikot, kappaleet, listat ym.) tunnisteilla, käytetty riittävän isoa fonttikokoa ja värikontrasteja. Haasteet tulevat esille dokumenteissa, jotka on tallennettu tulostettaviksi tai joissa sisältö on skannattu kuva tekstistä. (Saavutettavasti 2021.)

Havaittavuusperiaatteessa mainittavat aihealueet mukautettava ja erottuva liittyvät muun muassa seuraaviin asioihin (W3C 2019):

- sivuston skaalautuvuus eli miten tekstit ja sisältö reagoivat, kun niitä loitonnetaan ja lähennetään käytön aikana.
- palvelun sisältö, sen rakenne, suhteet ja looginen lukemisjärjestys ovat pääteltävissä ohjelmallisesti eli esimerkiksi ruudunlukuohjelmilla.
- aistinvaraisten elementtien käyttö on mietittävä niin, että ne ovat tulkittavissa näkörajoitteiden kanssa.

Tekstin ja sisällön on skaalautettava vähintään 200 prosenttia ilman, että palvelun rakenne tai toiminnallisuudet rikkoutuvat (Selovuo 2019, 27). Haastateltavien mukaan tämä huomioidaan jo alussa sivujen suunnittelussa. Skaalautuvuutta ei toteuteta erikseen mobiililaitteille ja isommille näyttöpäätteille, vaan se toteutetaan reagoimaan laitteen näytön tilan mukaan. Selaimet tarjoavat jo itsessään hyvät toiminnallisuudet verkkosivujen skaalaamiseen. Silti on hyvä miettiä, miten sisältö käyttäytyy esimerkiksi silloin, kun se ei enää laajennettaessa mahdu halutulle alueelle. Haastatellun mukaan tulee päättää, kuinka kauan tekstiä voidaan yrittää rivittää mahtumaan näytölle ja missä kohtaa tulee esimerkiksi katkaista teksti ja päättää lause '...'-merkein. Katkaisemalla teksti näin kerrotaan käyttäjälle, että tekstisisältöä on vielä nähtäväksi.

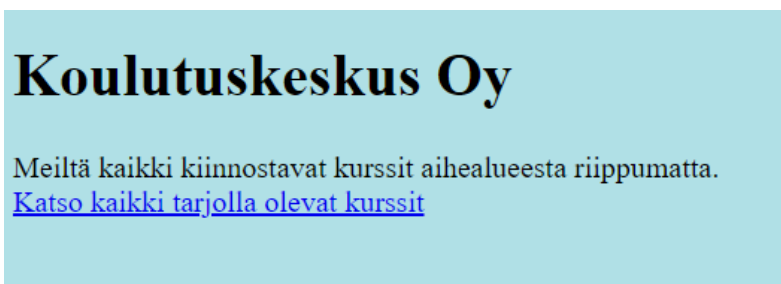
Toinen kohta listassa tarkoittaa toteutuksessa sitä, että HTML-elementtejä käytetään oikein ja järjestelmällisesti. Esimerkiksi otsikoiden hierarkiat on määritelty h1-h6-tunnistein ja hierarkiaa käytetään yhteneväisesti läpi sivuston. (W3C 2019.) Haastateltujen mukaan tällä on suuri merkitys siihen, miten käyttäjä voi tulkita sisältöä ruudunlukuohjelman avulla. Otsikkoluokkaa ei voi valita enää sen pohjalta, että tietty otsikkokokoo näyttää kyseissä kohdassa visuaalisesti paremmalta. Luokka tulee valita noudattaen sivustolla olevaa hierarkiaa. Alla olevassa kuvassa on esimerkki eri otsikkotasosta (kuva 3). Kuvan vasemmassa laatikossa on kirjoitettu HTML-merkistöllä otsikot h1-tasosta h6-tasoon asti järjestyksessä ja kuvan oikeanpuoleisessa laatikossa näytetään miltä otsikkotasot näyttävät, kun selain muuttaa otsikoiden HTML-merkistön käyttäjälle näkyviksi.



Kuva 3. Esimerkki otsikkotasosta

Haastateltavat nostivat esille myös toisen HTML-syntaksin oikeaoppiseen käyttöön liittyvän esimerkin liittyen listaelementtien käyttöön. Sivustolle on voitu luoda listoja käyttäen div-elementtiä listaelementtien sijasta. Tämä aiheuttaa sen, ettei ruudunlukuohjelma tunnista kyseessä olevan lista, vaan joukko tekstiä. Listaelementin järjestetyn listan eli numeroidun listan käyttö listauksissa tuo omat etunsa ruudunlukuohjelman käyttäjälle, kun apuväline voi saman tien tulkita kuinka monesta kohdasta lista koostuu.

Saavutettavuusdirektiivin tultua voimaan asioiden ilmaiseminen pelkkien aistinvaraisten elementtien avulla ei ole enää riittävää. Tämä tarkoittaa sitä, että valintojen, kohteiden ja virheiden merkitystä ei saa jättää vain kuvaavien värien tai äänien varaan. (W3C 2019.) Toinen haastatelluista kertoi, että linkit toteutetaan nykyään käyttämällä alleviivausta ja sinistä väriä suosimalla. Linkkitekstin tulee olla riittävän kuvaava kertomaan käyttäjälle, mihin hän linkistä siirtyy. Aiemmin paljon käytössä ollut 'Lue lisää...' -linkkiteksti tulee korvata selkeillä kuvauksilla, kuten esimerkiksi 'Katso kaikki tarjolla olevat kurssit'. Alla olevassa kuvassa on kuvitteellisen Koulutuskeskus Oy:n sivuilla linkki yrityksen tarjoamiin kursseihin (kuva 4). Linkissä lukee 'Katso kaikki tarjolla olevat kurssit'. Linkki on merkitty sinisellä tekstillä ja alleviivaamalla se.



Kuva 4. Esimerkki linkin oikeaoppisesta kuvaamisesta

Aistivaraisesti ilmaistujen elementtien on oltava tulkittavissa ohjelmallisesti (W3C 2019). Tämä on vaatinut uutta ajattelutapaa suunnittelutyöhön, jotta esitettävä asia saadaan viestittyä kaikille käyttäjille. Toinen asiantuntijoista kertoi esimerkkitapauksena palvelusta, jossa on listattu toimijan tarjoamat kurssit. Visuaalisesti esitettynä kurssit on voitu listata sivustolle ja käyttäjän huomio on voitu ohjata uuden kurssin kohdalle voimakkain värein ja ehkä jopa vilkkuvien elementein. Miten sama tieto kerrotaan ruudunlukuohjelmaa käyttävälle käyttäjälle, tulee miettiä eri tavalla. Toisen haastateltavan mukaan kaikkia tapauksia ei voida toteuttaa kaikille käyttäjille saavutettaviksi, mutta eri tapaukset tulee yrittää ottaa huomioon.

Havaittavuuden periaatteeseen kuuluvat vaatimukset tekstin ja taustan värien välisen kontrastin riittävyydelle. Tähän saavutettavuus on vaikuttanut paljon ja A-, AA- ja AAA-tasojen välillä on isoja eroja siinä, mikä kontrastisuhde on riittävä. Minimissään kontrastisuhde saa olla 4,5:1. Kontrastisuhteeseen vaikuttaa myös fontin koko. (Selovuo 2019, 27.) Haastateltavan mukaan värien käyttöön ei ole rajoituksia niissä kohdissa sivustoa, jossa ei ole tekstisisältöä ja jossa niitä käytetään puhtaasti ulkoasun tyyliin.

3.5 Hallittavuus

Hallittavuusperiaatteen vaatimukset edellyttävät sähköiseltä palvelulta käyttöliittymäkomponenttien ja navigoinnin hallittavuutta. Tämä sisältää vaatimuksia sivustolla liikkumiseen ja sisällön

hallintaan. Palvelu ei saisi sisältää sisältöä, jonka tiedetään aiheuttavan sairauskohtauksia. On tiedossa, että esimerkiksi yli kolme kertaa sekunnissa vilkkuva valo voi aiheuttaa riskin sairauskohtaukselle. (W3C 2019.) Haastateltavilta kysyttiin heidän kokemuksistaan liittyen tähän ja muihin hallittavuusperiaatteen vaatimuksiin. Asiantuntijoista toinen kommentoi, että vaikka vilkkuvat ja välähtelevät elementit eivät ole täysin pois suljettuja heidän toteutuksissaan, he lähtökohtaisesti eivät halua tällaista sisältöä niihin tuottaa. Käyttäjän huomion voi saada ohjatuksi haluttuun kohteeseen muilla tavoin.

Yksi aihealue hallittavuuden periaatteessa on verkkopalvelun käyttö pelkästään näppäimistöllä. Näppäimistöllä pitää kyetä liikkumaan sivustolla ja valinnoista tulee kyetä poistumaan vain näppäimistöä käyttämällä. (W3C 2019.) Toinen haastateltavista mainitsee valikosta avautuvat ja sivun sisällön osittain peittävät valintaikkunat. Nämä ovat saavutettavuuden kannalta toimivia, jos ne vangitsevat navigoinnin fokuksen. Valintaikkunassa tulee tällöin olla mahdollista liikkua ilman, että käyttäjän on vahingossa mahdollista siirtyä ikkunasta pois sitä ensin sulkematta. Jos valintaikkunassa on odotettu käyttäjältä esimerkiksi kyllä- tai ei-valintaa ja käyttäjä vahingossa tippuu ikkunasta pois, voi koko sivuston käyttö estyä valintaikkunan jäätyä auki.

Palvelun on tarjottava eri tapoja siirtyä kohteisiin sivustolla ja helppoja keinoja määrittää oma sijaintinsa. Tätä varten palvelun sisällön tulee rakentua mielekkäästi ja elementtien välisen siirtymisen tulee perustua loogiseen järjestykseen. Otsikoiden ja linkkien merkitys tulee olla kuvattuna selkeästi ja ilmentäen niiden käytön tarkoitusta. (W3C 2019.) Asiantuntijan mukaan hyppylinkkejä käytetään usein avittamaan käyttäjää liikkumaan nopeasti sivun alaosaan sivun yläosaan, mutta niitä on hyvä käyttää myös väliotsikoihin navigoimisessa. Se auttaa käyttäjää ohittamaan hänelle turhan sisällön. Haastateltavien mukaan tämä auttaa henkilöitä, joilla on haasteita sisällön ymmärtämisen kanssa. Ruudunlukuohjelmissä tämänkaltaisen siirtyminen on jo mahdollista.

Jokaiselle käyttöliittymällä näppäimistöllä käytettävälle osuudelle on hyvä määritellä käyttötila. Hyvä tapa on käyttää CSS-tyylien fokusmäärettä. (Selovuo 2019, 29.) Haastateltavien mukaan tämänkin vaatimuksen toteutuksessa auttaa HTML-koodin oikeanlainen käyttö. Esimerkiksi HTML-lomakkeen label-elementtiin tulee kuvata selkeästi, mitä kenttään halutaan syöttää. Label-elementin for-attribuutissa tulee viitata id:llä siihen inputelementtiin, johon syöte halutaan asettaa. Toinen asiantuntijoista kertoi, että ilman for-attribuuttia ruudunlukuohjelma ei osaa sitoa yhteen lomakkeen tietorivin label- ja inputelementtejä. Alla olevassa kuvassa on esimerkki HTML-merkistöllä kirjoitetusta lomakkeesta (kuva 5). Siinä Pizza-niminen label-elementti viittaa for-attribuutilla inputkenttään, jonka id on "pizza".

```

<form>
  <input type="radio" id="pizza" name="fav_language" value="Pizza">
  <label for="pizza">Pizza</label><br>
  <input type="radio" id="burger" name="fav_language" value="Burger">
  <label for="burger">Burger</label><br>
  <input type="submit" value="Submit">
</form>

```

Kuva 5. Esimerkki label- ja inputelementtien sitomisesta yhteen for-attribuutilla

Palvelussa liikkumiseen liittyy kuljettavan polun havainnollistaminen muutenkin kuin visuaalisin keinoin (W3C 2019). Toinen asiantuntijoista mainitsi törmänneensä eräässä järjestelmässä pitkään palvelupolkuun, jossa käyttäjän tuli edetä vaihe vaiheelta eteenpäin. Järjestelmässä käyttäjälle kerrottiin vain värein ja muiden visuaalisten eleiden avulla, mitä seuraavaksi pitäisi tehdä päästäkseen liikkumaan eteenpäin. Palvelusta puuttui myös kuvaus siitä, missä vaiheessa käyttäjä kulloisellakin hetkellä oli ja mitä vaiheita polku sisälsi.

Sisällön etsiminen navigaation sijaan haulla on yksi tapa avittaa käyttäjää löytämään etsimänsä tieto (W3C 2019). Toinen haastateltavista oli sitä mieltä, että hakukomponenttien sisällyttämistä osaksi sovellusta tulee harkita tarkoin. Kyseisen asiantuntijan mukaan yksittäiset hakubotti-komponentit eivät usein ole kovin toimivia. Tämä on havaittavissa yritysten intrasivustoja käyttämällä. Toimivan haun lisääminen sivustolle voi olla ison työn takana ja pelkällä hakusanalla etsimisen lisäksi pitää hakukomponenttiin todennäköisesti lisätä hakua tarkentavia valintoja, kuten ”hae vain artikkelit”. Siksi haastateltava näki järkevämmäksi panostaa sisällön rakenteen ja navigaation loogisuuteen.

Hallittavuusperiaatteen mukaan käyttäjälle on annettava tarpeeksi aikaa ymmärtää ja käyttää sisältöä. Vilkkuva, liikkuva, vierivä ja automaattisesti päivittyvä sisältö tulee kyetä pysäyttämään ja käynnistämään uudelleen. Jos jollekin sisällön näytölle on aikaraja, aikarajaa pitää kyetä hallita joko kytkemällä se pois päältä tai säätämällä sen pituutta. Käyttäjän tietoja tulee säilyttää yli 20 tuntia tai häntä tulee varoittaa siitä, että käyttäjän inaktiivisuus saattaa poistaa tiedot. (W3C 2019.) Haastateltavan mukaan tietojen katoaminen aikarajoitusten takia tulee usein vastaan selaimen istunnon vanhentuuessa. Usein tätä ei edes osata ajatella toteutusta tehdessä, koska ratkaisua on testaamassa järjestelmän toiminnot tuntevat testaajat. Ohjelmistokehitysprojektissa mukana olevat testaajat kykenevät käyttämään sivustoa ripeämmin kuin tavalliset käyttäjät. Istunnon vanheneminen voi tapahtua huomaamatta pitkää lomaketta täyttäessä, jolloin sivuston käyttö voi keskeytyä esimerkiksi lomakkeen täyttöä varten vaadittavien tietojen etsimisen takia. Kun lomake yritetään pitkän tauon jälkeen tallentaa, näytetään käyttäjälle vain virheviesti ja syötetyt tiedot ovat kadonneet. Palvelun käytön ei ole alun perin ollut tarkoitus olla aikarajoitettu ja se voi olla käyttäjälle

turhauttavaa. Saman asiantuntijan mielestä tiedot pitäisi kyetä tallentamaan selaimen muistiin väliaikaisesti tai käyttäjän aktiivisuutta tulisi herätellä pop up -herätteellä.

3.6 Ymmärrettävyys

Sähköisen palvelun ymmärrettävyydellä tarkoitetaan WCAG-ohjeistuksessa ja digipalvelulaissa sisällön ja käyttöliittymän toiminnan ymmärrettävyyttä. Vaatimukset painottuvat teknisen toteutuksen ymmärrettävyyteen, mutta ne velvoittavat myös kielelliseen ja kognitiiviseen saavutettavuuteen. Digipalvelulaki ja ohjeistus eivät aseta tarkkoja vaatimuksia kielelliselle saavutettavuudelle. Hyviä ohjeita kielelliseen saavutettavuuteen löytyy kuitenkin esimerkiksi Kervisen ja Niemen ylläpitämällä Saavutettava kieli -verkkosivulla. Sivustolla on vinkkejä myös siihen, kuinka sisältöä tuottava organisaatio voi saavuttaa kielellisen saavutettavuuden. (Kervinen, Niemi, s.a.)

Suomessa virkakielen selkeys on ollut tavoitteena jo vuosikymmenien ajan ja Kervisen ja Niemen mukaan Suomi on ollut ensimmäisiä valtioita, joissa virkakielen ymmärrettävyydestä on säädetty laissa. Hallintolaki ja muut virkakielen ymmärrettävyyttä säättävät lait vaativat asiallista, selkeää ja ymmärrettävää yleiskieltä. Tapauskohtaisesti tuotettu sisältö tulee esittää myös kuvin, grafiikoin, video- tai ääniaineistoin tai selkokielellä. (Kervinen, Niemi, s.a.) Selkokielellä tarkoitetaan yleiskieltä yksinkertaisempaa kielen käyttöä, jossa sisältöä, sanastoa ja kielen rakennetta on helpotettu (Leskelä, 2022).

Asiantuntijahaastatteluissa ymmärrettävyyden periaate korostui juuri teknisen toteutuksen ja käyttöliittymän suunnittelun kautta. Ohjelmistokehitysprojekteissa itse informaation sisällön tuotto on usein asiakkaan vastuulla eikä haastatelluilla ollut sen takia antaa kokemusesimerkkejä kielellisestä ymmärrettävyydestä. Kielellisen ja kognitiivisen ymmärrettävyyden lisäksi WCAG-ohjeistuksessa on vaatimuksia käyttöliittymän toimintojen ennakoitavuudesta, käyttäjän avustamisesta syötteiden kanssa ja palvelun käytön virheiden hallintaan (W3C 2019).

Ennakoitavuuteen kuuluu muun muassa yhdenmukainen navigaatio läpi sivuston (W3C 2019). Yksi haastatelluista kommentoi sen olevan ohjelmistokehittäjän näkökulmasta hyvä asia, jos navigaatio pidetään yksinkertaisena ja samanlaisten toimintojen odotetaan tuottavan saman kaltaisia lopputuloksia. Silloin koodin logiikka on toistettavaa ja samaa koodia voidaan käyttää useammassa kohdassa. Joskus voi olla jopa parempi toteuttaa jokin logiikka hiukan kömpelömmällä tavalla, jos se on käyttäjien totuttu tapa. Ei ole käytettävyyden kannalta järkevää rakentaa monimutkaista toteutusta, jonka käytön oppimiseen menee paljon aikaa, jos palvelun käyttö ei ole käyttäjille päivittäistä. Tästä voidaan mieltä esimerkinä jokin tapahtumalippujen myyntipalvelu, jossa käyttäjät harvemmin vierailevat useita kertoja viikossa.

Jos tilanne on se, että käyttäjä käy kerran elämässään varaamassa ne oopperaliput, ei ole käyttäjän kannalta järkevää, että hän joutuu opettelemaan, että tämä systeemi toimii näin ja sen jälkeen ei koskaan enää käytä sitä. Tällöin on parempi, että järjestelmä toimii kömpelösti, mutta odotetulla tavalla. (Haastateltava B)

Toinen haastatelluista asiantuntijoista totesi, että yhdenmukainen ulkoasu kuuluu osaksi hyvää käyttöliittymäsuunnittelua. Esimerkiksi ulospäin linkkaavien nappien on oltava ulkoasultaan samankäyttöisiä. Yhtenäinen ulkoasu on web-sivujen suunnittelussa niin olennainen osa, ettei sen ajateltu olevan edes saavutettavuusvaatimus.

Liittyen ymmärrettävyyseriaatteen vaatimuksiin syötteiden avustamisesta ja virheiden hallinnasta, haastateltavilta tuli eniten esimerkkejä lomakkeista. Lomakkeiden syötekentissä tulisi käyttäjää avustaa syöttämään tietoa oikeassa muodossa. Avustaa voi näyttämällä esimerkki halutusta sisällöstä, kuten malli henkilötunnuksen tai puhelinnumeron muodosta. Vääränlaisesta muodosta voidaan ilmoittaa virheenä, mutta virheen ilmoittaminen ei saisi perustua pelkästään väriin. Käyttäjälle pitää tarjota tieto virheestä myös tekstimuodossa tai korostamalla muuten elementtiä, jossa virhe on. Syötekentissä tulee käyttää oikeaoppisesti label-elementtiä kuvaamassa kentän tarkoitusta. Toinen haastateltavista mainitsi, että niin kutsuttuja placeholder-tekstien käyttö ohjeistuksena syötekentässä tulisi välttää. Tämä siksi, että placeholder-teksti katoaa näkyvistä, kun fokus siirtyy kyseiseen syötekenttään.

Haastateltavista toinen pohti, että teoriassa voi olla hyvä estää käyttäjää tekemästä virheitä, mutta joskus tällainen toiminnan estäminen voi olla käyttäjistä hämmentävää. Toisinaan voi olla parempi antaa käyttäjän tehdä virheet ja edetä palvelupolussa, kunhan virheet lopulta näytetään käyttäjälle selkeästi. Esimerkkinä tästä voisi antaa varauskalenterin, jossa käyttäjän annetaan ensin valita virheellisesti päivämäärä menneisyydestä, mutta kerrotaan myöhemmin, että mennyttä aikaa ei voi varata. Näytetään käyttäjälle mitä ei voi tehdä ja minkä takia. Tämän kaltaista toteutusta ei saavutettavuusvaatimusten mukaan tulisi tehdä, vaan käyttäjän syötevirheistä tulisi kertoa automaattisesti (W3C 2019).

Sama asiantuntija nosti esille virhetilanteiden näytön pitkissä lomakkeissa. Syötteen validointi voidaan tehdä jo käyttäjän sitä kenttään kirjoittaessa tai se voidaan kertoa käyttäjälle myöhemmin, kun lomaketta yritetään tallentaa. Jos tallennuksen jälkeen virhe näytetään vain kentän kohdalla, se hukkuu käyttäjältä. Lomakkeen alussa tai lopussa olisi hyvä olla kooste kentistä, joissa virheitä on tai lomakkeen tulisi automaattisesti siirtää käyttäjä virheen luo.

3.7 Toimintavarmuus

Toimintavarmuusperiaate määrittelee vaatimuksia sovelluksen käyttövarmuudelle eri laiteilla. Toimintavarmuutta haetaan esimerkiksi tekemällä palvelusta yhteensopiva yleisimpien päätelaiteiden, käyttöjärjestelmien ja avustavien teknologioiden kanssa. Sen saavuttamisessa auttaa HTML-syntaksin ja käyttöliittymäkomponenttien nimi- ja rooliattribuuttien oikeaoppinen käyttö. Tämä mahdollistaa niiden elementtien tulkittavuuden ruudunlukuohjelmilla. Käyttäjän asettamien tilojen, ominaisuuksien ja arvojen on oltava toteutettu niin, että ne ovat ohjelmallisesti tulkittavissa. (W3C 2019.) Oikeaoppisen HTML-merkkikoodin tekemisen koettiin olevan suureksi osaksi jo itsestäänselvyys ilman saavutettavuuden vaatimuksia eikä sen osalta noussut esille erikseen enempää käytännönesimerkkejä.

Tuntuu, että se joko toimii tai ei toimi, jos on näihin liittyvää tehty. (Haastateltava B)

Haastatellut kertoivat, että verkkopalvelun toimintavarmuutta voidaan testata monella eri tavalla. Käytännössä sivustoa testataan manuaalisesti mahdollisimman monella eri laitteella ja selaimella ennen uuden version julkaisua. Haastatellut olivat käyttäneet erilaisia internetissä tarjolla olevia palveluita, joissa sivustoja voi ajaa automaattisten testien avulla. Palvelut antavat raportin testatun sivuston toimintavarmuudesta.

3.8 Saavutettavuus ja hakukonenäkyvyys

Kertoessaan kokemuksistaan havaittavuusperiaatteeseen ja video- ja äänitiedostojen tekstivastineisiin liittyen, toinen haastateltavista mainitsi selainten hakukoneet. Hakukoneita käytetään tiedon hakuun internetissä. Hakukoneet, kuten Google ja DuckDuckGo, etsivät algoritmien avulla hakuparametreihin soveltuvaa sisältöä verkkosivuilta. Niiden toimintalogiikka sisällön tulkittamiseen ei eroa paljoa ruudunlukuohjelmien tavasta ymmärtää sisältöä. Siksi samat asiat, jotka helpottavat verkkopalvelun käyttöä ruudunlukuohjelman avulla, auttavat lisäävät sivuston näkyvyyttä hakukoneilla. (Kuntaliitto s.a.)

Hakukoneet nousivat esille haastattelussa, vaikka niistä ei erikseen kysytty. Haastatellun mukaan otsikoiden kuvaavaa nimeämistä on käytetty hyväksi hakukoneoptimoinnissa jo ennen saavutettavuutta, koska hyvä löytyvyys verkossa nähdään tärkeänä osana yritysten ja palveluiden markkinointia. Koska kuvien ja eri medioiden tekstivastineet parantavat verkkopalvelun löytymistä hakukoneilla, auttavat saavutettavuusvaatimukset markkinoinnissa. Hakukone ei voi tietää mitä sisältöä videolla on, mutta Google-haku löytää sisällöstä tehdyn vaihtoehtoisen tekstiselitteen.

Kuvaava otsikointi ja tekstivastineiden käyttö auttavat hakukomponenttien käyttöä itse sivuston sisällä. Koska Googlen kaltaisten isojen hakukoneisiin keskittyneiden yritysten ratkaisut ovat

yksittäisiä hakubotteja tarjoavien yritysten tuotteisiin verrattuna ylivoimaisia, on hyvä panostaa juuri hakukonenäkyvyyteen, jolloin käyttäjän on mahdollista löytää etsimänsä sisältö jo yhdellä haulla.

3.9 Yhteenveto haastattelujen tuloksista

Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:n vuoden 2019 loppuun asti puheenjohtajana toiminut Anneli Iltanen listasi selkeän listan asioista, jotka saavutettavuutta toteutettaessa olisi hyvä muistaa huomioida (Aluehallintovirasto 2020.):

- Rakenna sivustolle selkeä, looginen ja yksinkertainen rakenne.
- Käytä HTML-merkkikieltä oikeaoppisesti.
- Huomioi, että verkkosivusto on käytettävissä näppäimistönavigaatiolla ilman osoitinhirtä.
- Huomioi, että näppäinnavigaatiolla liikkuminen on sivustolla loogista.
- Tarjoa ei-tekstuaaliselle sisällölle testivastine.
- Käytä riittäviä kontrastieroja fontin ja taustan värien välillä.
- Asioita ei saa ilmaista pelkästään värein.
- Käytä kuvaavaa kieltä linkkiteksteissä ja otsikoissa.
- Tuota selkeää ja ymmärrettävää kieltä ja käytä sisällössä väliotsikoita.

Samat asiat nousivat esille asiantuntijahaastatteluista ja Papunet-verkkopalvelussa (Papunet 2021.g). Asiantuntijoiden haastatteluista oli tulkittavissa, että moni asia saavutettavuuden vaatimuksista tulee huomioitua noudattamalla oikeaoppista HTML-syntaksia ja käyttämällä tekstivastineita. Moni WCAG-ohjeiden kohdista liittyy juuri HTML:ään ja ei-tekstuaalisen sisällön tekstivastineisiin (W3C 2019).

Haastateltavien mukaan monet saavutettavuuden vaatimuksista ovat olleet osa ohjelmistokehityksen hyviä käytäntöjä jo ennen saavutettavuusdirektiiviä ja digipalvelulakia. Haastateltujen asiantuntijoiden mukaan verkkopalveluiden ulkoasun ja toimintalogiikan tulisi olla yhtenevää, yksinkertaista ja loogista. Hyvä käytettävyys ja saavutettavuus ei palvele vain saavutettavuuden käyttäjäryhmiä, vaan kaikkia sivuston potentiaalisia käyttäjiä. Haastattelujen pohjalta voi todeta, että kaikille soveltuva palvelua on vaikea toteuttaa. Eri käyttäjäryhmät tulisi kuitenkin yrittää huomioida. Samaa päätelmä oli tulkittavissa teoriamateriaalista. Saavutettavuuteen liittyvien lakien ja WCAG-

ohjeistuksen tarkka noudattaminen ei vielä takaa, että sivustosta tulisi käytettävä. (Kervinen, Niemi, s.a, Aluehallintovirasto s.a.d.)

4 Saavutettavuuden testaus

Verkkosivuston saavutettavuuden testaus on osa saavutettavuuden huomioimista. Testauksella voidaan varmistaa, että lainsäädännön vaatimukset on otettu huomioon. Saavutettavuuden testausta kannattaa tehdä jo sivuston kehitysvaiheessa ja sitä kannattaa tehdä useilla eri työkaluilla ja menetelmillä (Papunet 2021.d; Papunet 2021.e). Siksi haastattelujen neljäs teema liittyi saavutettavuuden testaukseen. Teemassa kysyttiin, miten saavutettavuus testataan, huomioidaanko saavutettavuus testausprosesseissa ennen julkaisua ja mitä työkaluja ja menetelmiä saavutettavuuden testaukseen on.

4.1 Miten saavutettavuus testataan

Haastateltavilta kysyttiin, mitä menetelmiä saavutettavuuden testaamiseksi on. Heiltä tuli yksimielinen lista hyväksi havaituista menetelmistä:

- Staattiset työkalut, jolle annetaan verkkosivun URL ja työkalu käy sivun läpi automaattisten testien avulla ja analysoi sivun HTML-rakennetta ja antaa sen käytöstä yhteenvedon raportin.
- Näppäimistöllä navigointi paljastaa puutteet sivustolla liikkumiseen ilman osoitinhirttä.
- Palvelun läpikäynti ruudunlukuohjelmalla. Tämä varmistaa, että verkkopalvelu toimii ruudunlukuohjelmalla.
- Silmämääräisellä läpikäynnillä voidaan huomioida palvelun looginen rakenne ja sivuston toimivuus kokonaisuutena.

Toisella haastateltavista oli selkeä näkemys siitä, miten saavutettavuutta ei testata:

Jos mun pitäisi sanoa miten saavutettavuus testataan, niin mä ehkä sanoisin, et miten sitä ei testata. Ja se on semmosella staattisella työkalulla, katsotaan tyhmänä, että mitä se sanoo. Koska mun mielestä se on semmonen helppo, mutta osittain väärä tapa ja huono tapa. Sillä toisaalta semmoisella helpolla staattisella työkalulla katsomalla saa ehkä semmoisia vääriä hälytyksiä ja toisaalta paljon oleellista jää katsomatta. (Haastateltava B)

Haastateltavan mukaan ei ole olemassa yhtä kattavaa tapaa testata saavutettavuutta. Vaikka staattinen työkalu on hyvä osa saavutettavuuden testausta, se ei yksin riitä, vaan palvelu olisi hyvä testata käyttäen hyödyksi kaikkia edellä olevassa listassa mainittuja menetelmiä. Myös kehitysvammaliiton Papunet-palvelussa neuvotaan käyttämään useampia menetelmiä, sillä jokaisessa menetelmässä on hyviä ja huonoja puolia. Saavutettavuuden arviointia ei suositella tehtäväksi

vasta juuri ennen sivuston julkaisua, vaan testausta kannattaa tehdä jokaisessa ohjelmistokehitysprojektin vaiheessa. (Papunet 2021.d; Papunet 2021.e.)

4.2 Saavutettavuuden testausmenetelmät

Haastattelussa nousi esille useita saavutettavuuden testausmenetelmiä. Yksi hyvä menetelmä on staattiset työkalut, joissa verkkosivu ajetaan läpi käyttäen automaattitestejä, ja jotka tuottavat testien pohjalta raportin. Nämä työkalut ovat hyviä havaitsemaan puutteet HTML-syntaksin käytössä ja ne osaavat kertoa ovatko tekstin ja taustan värien välinen kontrastiero riittävä. Vincit Oyj:llä ohjelmistokehittäjänä työskentelevä Tuukka Ojala totesi Saavutettavuus verkossa -webinaarissa, että staattiset työkalut ovat hyviä mekaanisten ongelmien havaitsemisessa. Niillä voidaan tarkistaa otsikkotasot, kontrastit ja kuvatestit. Ne eivät ota kantaa palvelun käytettävyyteen eivätkä siihen, onko sivusto mielekäs käyttäjän kannalta. Ojalan mukaan sivustot tulisi aina testata oikeilla käyttäjillä. (Vincit, Saavutettavuus verkossa -webinaari 7.5.2020, 1.30–1.32 min.)

Samaa mieltä tästä on toinen haastateltavista, joka sanoo parhaimman menetelmän olevan se, että palvelun testaisi joku käyttörajoituksiltaan kohderyhmään kuuluva. Kummallakaan asiantuntijoista ei ollut kokemusta oikeiden loppukäyttäjien käyttämisestä testauksessa. Toinen asiantuntijoista mainitsi, että asiakkaiden tästä kysyessä he neuvovat asiakasta tilaamaan arvioinnin kolmannelta osapuolelta. He itse testaavat sivuston vastaamaan omia laatuvaatimuksiaan ja tästä rajataan pois loppukäyttäjättestaus. Tällaisia kolmannen osapuolen saavutettavuusarviointeja tarjoaa muun muassa Kehitysvammaliiton Papunet. Verkkopalvelu kertoo tarjoavansa arviointipalveluiden lisäksi saavutettavuuskoulutuksia ja selkokielisten verkkosivujen tarkastuksia. Arvioinneissa tutkitaan sivustojen käytettävyyttä, ymmärrettävyyttä ja saavutettavuutta. Lisäksi Papunet-palvelusta on mahdollista tilata WCAG 2.1 -ohjeistukseen pohjautuva teknisen saavutettavuuden arviointi. (Papunet 2021.a; Papunet 2021.h.)

Haasteltavat mainitsivat toimiviksi testausmenetelmiksi näppäimistönavigaation ja ruudunlukuohjelmat. Samoihin menetelmiin viitataan Papunet-verkkopalvelussa. Sivustolla navigointi näppäimistön avulla kertoo, miten palvelua toimii ilman osoitinhiiren käyttöä. Ruudunlukuohjelmilla verkkosivut kuunnellaan ja se paljastaa, miten vaikeaselkoinen sivuston tekstisisältö on. (Papunet 2021.e.)

Näiden menetelmien lisäksi haastateltavat kertoivat sovelluksien saavutettavuuden kokonaisvaltaisemmasta arvioinnista, jossa käydään läpi sivuston käytettävyys, rakenne ja navigoinnin loogisuus. Yksi haastatelluista mainitsi käyttäneensä läpikäynneissä verkosta löytyviä valmiita tarkistuslistoja, joita pitäisi löytyä esimerkiksi W3C:n ja Googlen kehittäjille tarkoitetuilta sivuilta. Toinen haastateltavista kertoi yrityksen käyvän sivustoja läpi aiemmin mainittujen WCAG-tason onnistumiskriteerien osalta. Vanhoissa järjestelmissä on käyty läpi lista korjattavaksi sovitusta kohdista.

Haastateltavilta pyydettiin kertomaan heidän kokemuksistaan saavutettavuuden huomioimisesta osana julkaisua edeltäviä testausprosesseja. Molemmat asiantuntijoista kertoivat, ettei saavutettavuutta huomioida erikseen näissä prosesseissa. Koodia varten tehtävissä yksikkötesteissä saavutettavuutta ei testata, mutta se voi tulla testatuksi esimerkiksi end-to-end-testauksessa. End-to-end-testaus tarkoittaa testausta, jossa katsotaan, että koko sovellus toimii kokonaisuutena. Toinen asiantuntijoista kertoi, että saavutettavuus tulee osittain testattua lintteroinnissa, jossa koodin syntaksia analysoidaan ja voidaan korjata staattisen työkalun avulla.

Papunet-verkkopalvelussa kerrotaan, että saavutettavuuden testausta tulisi jatkaa sovelluksen julkaisun jälkeenkin, jotta sivuston pysyy saavutettavana tulevaisuudessakin (Papunet 2021.e). Haastateltavilla ei ollut kokemuksia siitä, että kerran saavutettavaksi tehty sivusto olisi myöhemmin auditoitu uudestaan. Tällainen nähtiin hyödyllisenä, sillä sivuille tulee ajan mittaan uutta sisältöä ja uusia toiminnallisuuksia. Toinen haastateltavista kertoi, että heidän yrityksensä rakentamissa sivustoissa estetään saavutettavuuden rikkominen. Esimerkiksi sisällöntuottajilta suljetaan pois mahdollisuus lisätä keltaista fonttia valkoiselle taustalle. Keltainen fontti valkoisella taustalla ei täyttäisi havaittavuusperiaatteen kontrastierovaatimuksia (W3C 2019).

4.3 Saavutettavuuden testaustyökalut

Haastattelun viimeinen kysymys koski testauksessa käytettäviä työkaluja. Web-designerin tehtäviä tekevä asiantuntija kertoi käyttävänsä Figma-suunnitteluohjelman lisäosaa riittävien kontrastierojen havaitsemiseen sivuston ulkoasun suunnitteluvaiheessa. Toinen haastateltavista neuvoi kokeilemaan kontrastierojen ja HTML-syntaksin tarkistukseen Chrome-selaimen DevTools-työkalun LightHouse-lisäosaa. Ruudunlukuohjelmien osalta haastateltavat suosittelivat käyttämään tietokoneiden käyttöjärjestelmien omia ruudunlukuohjelmia. MacOS-käyttöjärjestelmässä se on VoiceOver -ohjelma ja Windows-käyttöjärjestelmissä Windows Narrator (suomeksi Lukija). Mobiililaitteille löytyi muun muassa Android-käyttöjärjestelmille TalkBack ja iOS-laitteille samanniminen sovellus kuin Apple-tietokoneille eli VoiceOver.

Chrome LightHouse-lisäosan lisäksi toinen haastateltavista mainitsee käyttäneensä Googlen ohjelmistokehittäjille tarkoitettuja opetussivuja. Sivuilla on ollut selkeitä ohjeita saavutettavuuden huomioimiseen sekä tarkistuslistoja saavutettavuuden arviointiin. Haastateltava mainitsi, että myös W3C:n sivuilta löytyviä WCAG-ohjeita voi käyttää tarkistuslistana. Googlelta löytyy oma ChromeVox-ruudunlukuohjelma, jota voi käyttää Chrome-selaimessa (Google s.a).

Asiantuntijoiden esille nostamien työkalujen lisäksi Papunet-verkkopalvelussa mainitaan muun muassa seuraavat työkalut (Papunet 2021.e; Selovuo 2019, 27.):

- WAVE, joka on WebAIM:n työkalu. Työkalu analysoi ja raportoi sivustosta löytyvät saavutettavuusongelmat. WAVE:ssa on mahdollista testata erikseen WCAG 2.0 AA- ja A-ohjeiden vaatimuksia.
- W3C:n Markup Validation Service ei ole suoraan saavutettavuuden testaamiseen tarkoitettu vaan sillä validoidaan HTML-syntaksia. Oikeaoppinen HTML-koodin käyttö on yksi saavutettavuuden vaatimuksista.
- WebAIM:n Color Contrast -työkalu tekstin ja taustavärien kontrastierojen tarkistukseen. Tämä työkalu mainitaan myös Selovuon Saavutettavuusopas-teoksessa.

4.4 Saavutettavuuden testaussuunnitelman toteutus Terveyskylä.fi-sivustolle

Työssä tutustuttiin saavutettavuuteen tutkimalla, miten valitulla verkkosivulla saavutettavuus on huomioitu. Sivuksi valittiin Helsingin ja Uudenmaan alueen sairaanhoitopiirin (HUS) Terveyskylä-palvelu. Palvelu valittiin osaksi siksi, että se kuului Aluehallintoviraston kattavan valvonnan listaan vuonna 2021. Listaan kuului muun muassa Kela, Verohallinto ja Ulkoministeriö. Valvontaan valitut sivustot valittiin käyttäjien tekemien saavutettavuuspuuteilmoitusten ja vammaisjärjestöjen näkemysten pohjalta. (Aluehallintovirasto 2021.) Toinen syy sivuston valinnalle oli toimiala, jolle palvelu kuuluu eli sosiaali- ja terveydenhuolto. Toimiala on työn tekijälle ennestään tuttu ja kiinnostava. Terveyskylä on määritellyt pyrkivänsä saavutettavuuden huomioimisessa Verkkosisällön saavutettavuusohjeiden (WCAG) version 2.1 määrittelemään AA-tasoon eikä sivustolla ole saavutettavuusselosteen mukaan tästä poikkeavia kriittisiä puutteita (Terveyskylä 2022). Testauksen kanssa samaan ajankohtaan osui Terveyskylän ulkoasun päivitys, jonka aikana kuvien koossa ja asettelussa saattaisi ilmetä poikkeuksia.

Koska Terveyskylä.fi on laaja sivusto sosiaali- ja terveydenhuollon digitaalisista palveluista ja rakentuu useista eri osioista, rajattiin testattavien sivujen määrää. Terveyskylä koostuu kolmesta isommasta kokonaisuudesta; Kaikille avoimet sivut, Omapolku ja TerveyskyläPRO. Omapolku sisältää muun muassa lähetteellä toimivia potilaiden omia digihoitopolkuja ja TerveyskyläPRO on sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten palveluportaali. Molemmat näistä vaativat erillisen sisäänkirjautumisen. Terveyskylä.fi-palvelun kaikille avoimet sivut sisälsivät tietoa esittelytietoa Terveyskylästä ja sen palveluista. (Terveyskylä s.a.) Kaikille avoin puoli valittiin testattavaksi alueeksi, koska se ei vaatinut sisäänkirjautumista. Avoimilta sivuilta rajattiin testattavaksi yksi palvelupolku. Sivustolta testattiin seuraavat sivut:

1. Sivuston pääsivu (terveyskyla.fi)
2. Terveyskylä.fi-kortista 'Tutustu palveluun'-valinta ja siirry (terveyskyla.fi/avoin)

3. Klikkaa 'Tutustu taloihin' (terveyskyla.fi/avoin#)
4. Valitse 'Aivotalo' (terveyskyla.fi/aivotalo)
5. Siirry 'Mikä on aivotalo' -sivulle valitsemalla 'Lue lisää Aivotalosta' -linkki (terveyskyla.fi/aivotalo/mik%C3%A4-on-aivotalo)
6. Kokeile sivuston hakua sanalle 'aivot'
7. Tutki hakutuloksia (terveyskyla.fi/haku/Sivut/results.aspx?k=aivot)

Asiantuntijahaastattelujen ja lähdemateriaalin pohjalta testausmenetelmiksi valittiin sivuston läpikäynti staattisella työkalulla, ruudunlukuohjelma ja näppäimistö navigoinnilla. Lisäksi palvelua arvioidaan kokonaisuudessaan silmämääräisesti tarkistuslistaan verraten (liite 3). Saavutettavuuden kannalta oleellisimmiksi kohdiksi testata katsottiin käyttöliittymä kokonaisuutena ja sen käytettävyys, liikkumisen loogisuus, tekstivastineet, html-syntaksi ja värikontrastit. Tarkempi lista testatuista asioista löytyy liitteestä 3.

Työkaluina käytettiin WebAIM:n WAVE-työkalua ja Narrator-ruudunlukuohjelmaa. Nämä työkalut nousivat esille useamman kerran haastatteluissa ja lähdemateriaaleissa (Papunet 2021.i). Haastateltavien mainitsema Chrome LightHouse -työkalu analysoi sivuston HTML-syntaksin oikeaoppisuutta, kun taas WAVE-työkalu vertaa HTML-koodia saavutettavuuden vaatimuksiin. Koska työn tekijällä oli käytössään Windows-käyttöjärjestelmällä varustettu kannettava tietokone, ruudunlukuohjelmaksi valittiin Narrator. Narrator-ruudunlukuohjelmaan päädyttiin myös siksi, että sitä pystyi käyttämään useimmilla selaimilla toisin. Googlen ChromeVox-ruudunlukuohjelmaa voi käyttää vain Chrome-selaimessa. Sivustoa tutkittiin tietokoneella Google Chrome -selaimessa ja iOS-käyttöjärjestelmää käyttävällä iPhone-älypuhelimella Safari-selaimessa.

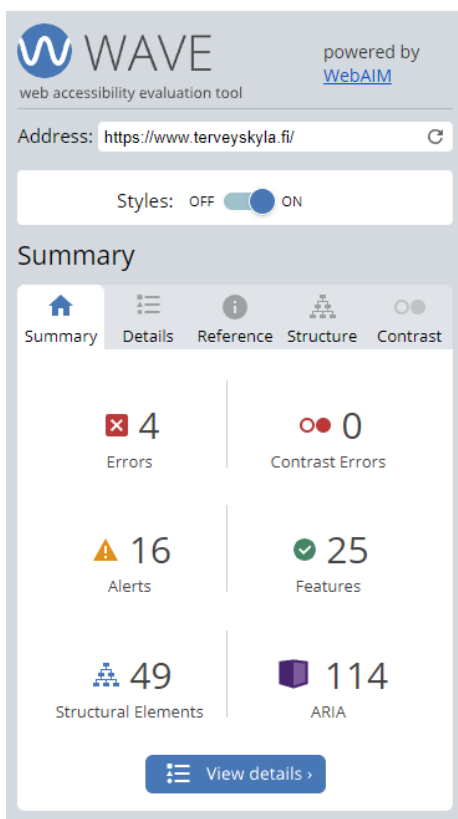
Testin tekemisestä ja tuloksista ilmoitettiin Terveyskylään, kun raportti oli saatu valmiiksi. Viesti lähetettiin Terveyskylä-sivustolla ilmoitettuun sähköpostiosoitteeseen, johon pyydettiin lähettämään palautetta kaikille avoimien sivujen saavutettavuuteen liittyen. Lain mukaan palveluntarjoajan on vastattava palautekanavalle lähetettyyn viestiin 14 vuorokauden sisällä. Työ valmistui ennen aikarajan umpeutumista ja vastaus Terveyskylä.fi-palvelusta jäi saamatta.

4.5 Testauksen toteutus

Testaus aloitettiin WebAIM:n staattisella työkalulla WAVE:lla, joka analysoi ja raportoi muun muassa HTML-syntaksin käytöstä ja työkalua käytettiin Google Chrome -selaimessa. Testattavien sivujen osoite syötettiin vuorotellen WAVE-työkaluun ja analysointi ajettiin läpi. Työkalu näyttää analysoinnin jälkeen ensimmäisenä yhteenvedon tehdyistä havainnoista. Alla olevassa kuvassa

esimerkki Terveyskylä.fi-palvelun aloitussivun WAVE-yhteenvedo (kuva 6). Työkalu on listannut yhteenvedossa

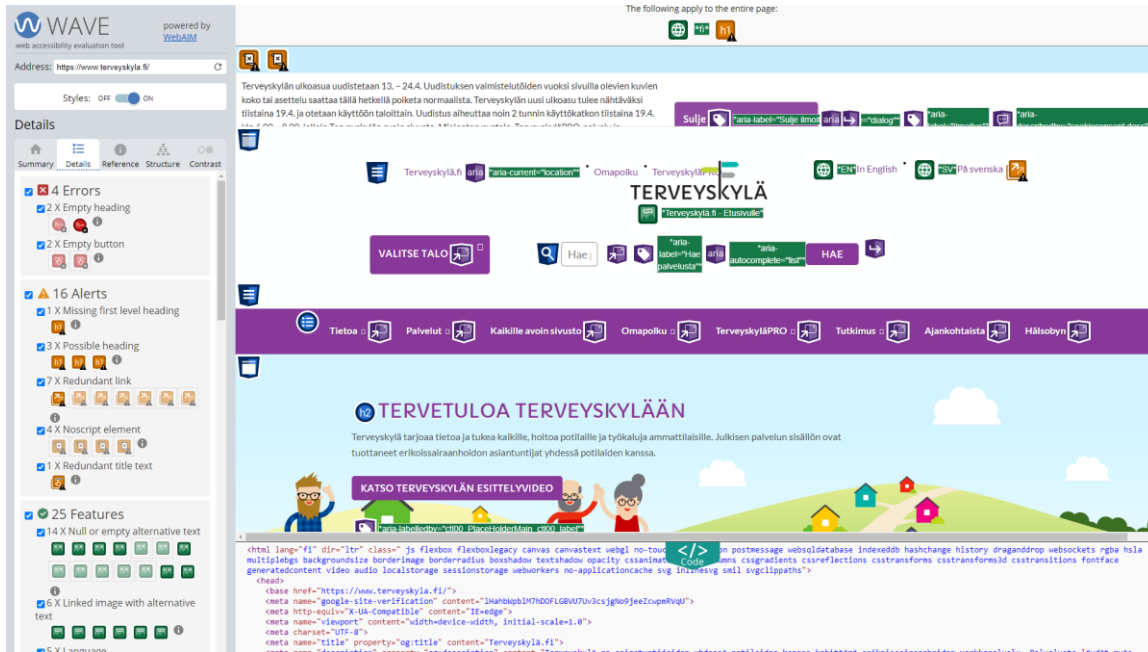
- neljä yleistä virhettä,
- nolla kontrastieroon liittyvää virhettä,
- 16 hälytystä,
- 25 toiminnallisuutta,
- 49 rakenteellista elementtiä ja
- 114 ARIA-merkintää. ARIA eli Accessible Rich Internet Applications on joukko rooleja, tiloja ja ominaisuuksia, joilla voidaan kuvata HTML-elementtejä (Mozilla Developer 2022.a). Näiden oikeaoppinen käyttö on tärkeää hyvässä saavutettavuudessa (W3C 2019).



Kuva 6. WAVE-työkalun analyysin yhteenvedo Terveyskylä.fi-sivusta

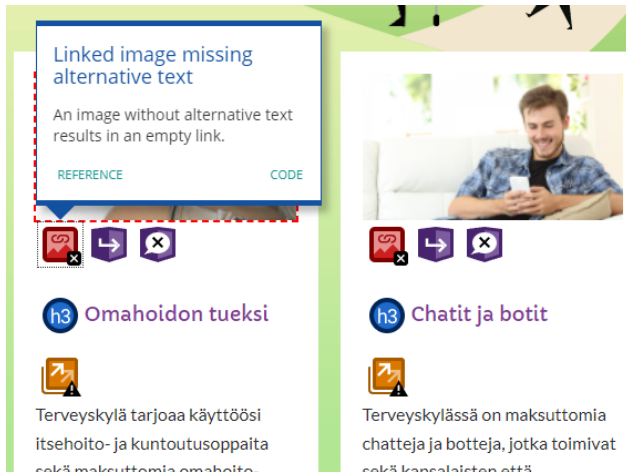
WAVE-työkalun raportti sisältää yhteenvedon lisäksi tarkemmat listaukset analysoinnin tuloksista. Jokaisen listassa merkityn kohdan voi valita tarkempaa tarkastelua varten ja työkalu näyttää valitun kohdan käyttöliittymässä sekä HTML-koodissa. Seuraavassa kuvassa näkyy, miltä WAVE-työkalun

raportti näyttää kokonaisuudessaan selaimessa (kuva 7). Selaimen vasempaan laitaan on listattu havaitut kohdat ja yhteenvedon välilehdiltä voi valita vielä lisätietoja sivuston rakenteesta ja kontrastierojen analyysistä. Muu osa selaimen ikkunasta näyttää itse sivun käyttöliittymän ja merkinnät kohtiin, joihin raportissa viitataan. Selaimen alalaitaan saa halutessaan avattua sivun HTML-koodin. Koodiin on merkitty yhteenvedossa listatut kohdat.



Kuva 7. Kokonaiskuva WAVE-työkalun raportin löydöksistä

Kun sivuston käyttöliittymässä valitsee WAVE-työkalun merkitemmän kohdan, avaa työkalu lisätietoja virheestä ja kertoo, miksi kohta on määritelty virheeksi. Alla olevassa kuvassa on Terveyskylän kaikille avoimien sivujen testauksessa havaittu virhe ja virheen selitteeksi on kerrottu kovalinkistä puuttuva vaihtoehdoteksti (kuva 8). Lisätiedoista voi avata linkin HTML-koodiin, jossa virhe sijaitsee. Lisätietojen toisesta linkistä saa selaimen vasempaan reunaan tarkempaa tietoa virheestä, siitä mihin virhe vaikuttaa ja miten ja miksi se olisi hyvä korjata. Tiedoissa viitataan WebAIM:n omaan WCAG-ohjeistukseen perustuvaan tarkistuslistaan (WebAIM 2022).

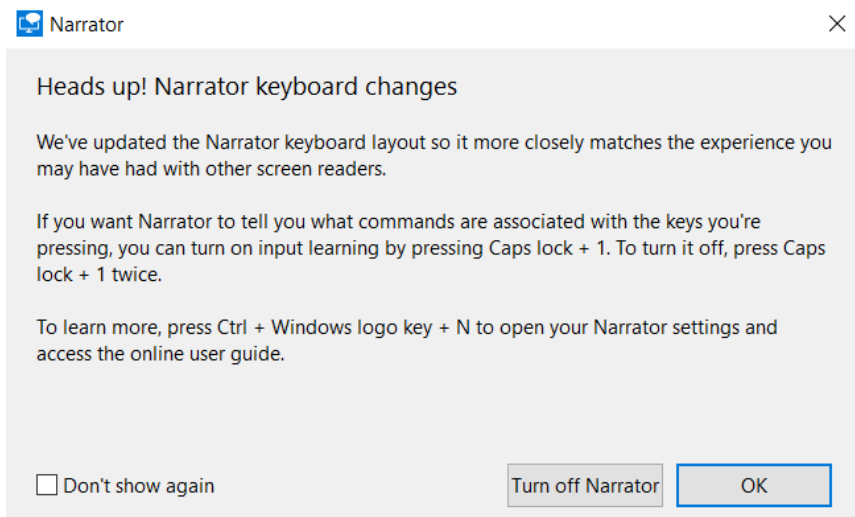


Kuva 8. WAVE-työkalu kertoo testaajalle, mistä virhe johtuu

Kun testauksessa päästiin 'Mikä on Aivotalo?' -sivun testaukseen, jouduttiin WAVE:n verkkotyökalu vaihtamaan WAVE-työkalusta Chrome-selaimelle tehtyyn lisäosaan. Työkalu tulkitse URL-osoitteen yrittävän joko ohjata työkalua toiselle sivulle tai sivu ei vastannut työkalun pyyntöön. Chromen lisäosa ei eroa alkuperäisestä työkalusta, joten testaus saatiin tällä vietyä loppuun sujuvasti.

Käyttäkseen näppäimistö navigaatiota selaimessa käyttäjän ei tarvitse asentaa erikseen ohjelmia tai lisäosia. Näppäimistö navigaation mahdollistaa HTML-syntaksin oikeanlainen käyttö ja syntaksin käyttö navigoinnissa on sisällytetty osaksi selaimia. Näppäimistö navigaation testaus tehtiin Google Chrome -selaimessa. Sivulla pääsi liikkumaan sarkain (Tab) -näppäimellä eteenpäin ja Shift- ja Tab-näppäinyhdistelmällä taaksepäin. Valinta tehtiin Enter-painikkeella.

Terveyskylä-sivun käyttöön ruudunlukuohjelman avulla käytettiin Microsoft Windowsin Narrator-ruudunlukuohjelmaa. Sivustoa testattiin ruudunlukuohjelmalla Google Chrome ja Microsoft Edge -selaimissa. Ruudunlukuohjelman saa käyttöön tietokoneen asetuksista tai hakemalla työkalun nimellä käynnistä-valikon hausta. Käynnistyessään ruudunlukuohjelma avaa pop up -ilmoituksen, jossa tehdään lopullinen ruudunlukuohjelman käynnistyksen valinta. Ilmoitus kertoo, miten ruudunlukuohjelmasta ja se asetuksista saa lisätietoa (kuva 9).



Kuva 9. Windows Narrator -ruudunlukuohjelman käynnistysvalikko

Testauksessa olevan tietokoneen kieleksi on asetettu englantia, mutta lukijan kieleksi sai suomen kielen. Ruudunlukuohjelman käyttö toimi pitkälti samalla tavalla kuin näppäimistö navigoinnilla liikuminen. Sarkaimella pääsee eteenpäin, sarkain ja Shift-napin yhdistelmällä peruuttamaan ja Enter-painikkeella valittiin kohde. Lisää näppäimistö ohjeita löytyi Microsoftin tukisivuilta. (Microsoft s.a.)

Erillisten työkalujen lisäksi Terveyskylä.fi-sivustoa käytiin läpi silmämääräisesti. Silmämääräinen läpikäynti mahdollistaa sivuston toimivuuden arvioinnin kokonaisuutena. Tässä läpikäynnissä tutkittiin käyttöliittymän ja navigoinnin yhteneväisyyttä ja loogisuutta, tutkittiin otsikoiden ja linkkien kuvaavuutta sekä tekstisisällön selkeyttä. Lisäksi testattiin sivuston responsiivisuutta eli miten verkkopalvelu reagoi, kun sivuja selaili erikokoisilla laitteilla. Tätä varten sivustoa käytettiin kannettavan tietokoneen lisäksi iPhone 11 -älypuhelimella Safari-selaimessa.

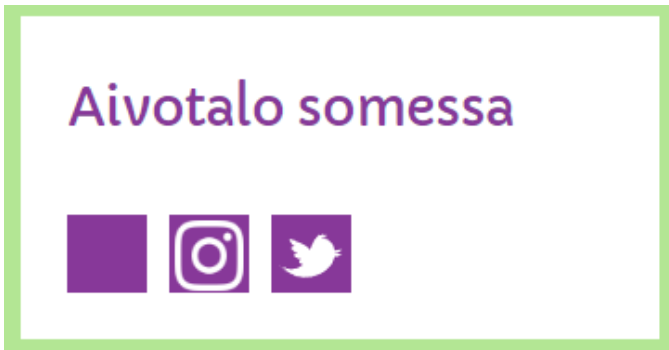
Silmämääräisessä läpikäynnissä tutkittiin muutama yksittäinen sivu aiemmin listatun palvelupolun lisäksi. Näin saatiin parempi käsitys eri osuuksien ja komponenttien yhteneväisestä toteutuksesta ja toimivuudesta. Sivusta kerrottu tarkemmin luvussa 4.5.

4.6 Terveyskylä.fi-sivuston saavutettavuustestin tuloksia ja havaintoja

WAVE-työkalun raportin pohjalta on tulkittavissa, että Terveyskylän testattu palvelupolku ei sisällä merkittäviä saavutettavuuteen vaikuttavia puutteita. Sivuilta löytyi muutama tyhjä otsikkoelementti ja useammasta linkkinä käytetystä kuvasta puuttui tekstivastine, jolloin ruudunlukuohjelma ei pysty tunnistamaan ja kertomaan linkin päämäärää. Kovalinkkien vieressä oli kuitenkin tekstisisältöä ja kuvien linkit löytyivät tekstisisällöstä. Otsikkohierarkian noudattamisessa sivustolla oli

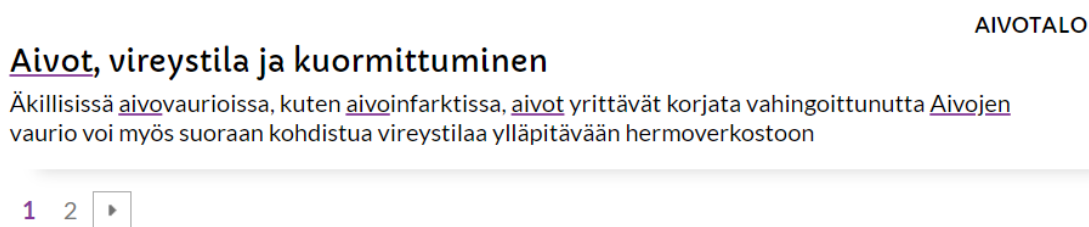
parannettavaa. Ensimmäisen tason otsikot puuttuivat kokonaan ja h3-tason otsikoita oli ennen h2-tason otsikoita. (liite 3, kohdat 1–2, 4–5.)

Aivotalo-sivulta löydettiin rikkiäinen Facebook-logo sekä puuttuva tekstivastine kuvalinkille (kuva 10). Rivissä oli kolme violetin väristä laatikkoa, joista kahdessa oli Instagram ja Twitter-logot ja linkit palveluihin. Kolmannessa ei ollut logoa, mutta linkki löytyi. Linkille ei ole tekstivastinetta eikä ruudunlukuohjelma tunnista elementtiä linkiksi. (liite 3, kohdat 1, 4 ja 7.)



Kuva 10. Aivotalo somessa Facebook-linkistä on jäänyt logo ja linkin tekstivastine määrittelemättä

WAVE-työkalulla voidaan testata tekstin ja taustavärien kontrastierojen riittävyttä. Tähän viitataan esimerkiksi WCAG-ohjeistuksen havaittavuusperiaatteen ohjeessa 1.4 Erottuva (W3C 2019). Työkalun raportissa paljastui yksi puute kontrastieroissa ja se löytyi hakutulosten esityssivulta. Kontrastivirhe sijaitsi tulosten esittelysivun alaosassa, sivun vaihtolinkeissä, joista pääsi selaamaan eteenpäin löytyneitä hakutuloksia (kuva 11). Sivujen linkit kuvattiin numeroarvoina. Ensimmäinen tulossivu oli numero yksi ja seuraava tulossivu numero kaksi. WAVE-analyysin mukaan ei-valitun tulossivun, tässä tilanteessa tulossivun numero kaksi, tekstin väri ei ollut riittävä normaalikokoisella tekstillä taustaväriin nähden. (liite 3, kohta 3.) Suhteen tulee olla AA-tasolla minimissään 4.5:1, kun tässä se oli 4,47:1 (W3C 2019).



Kuva 11. Sivulinkkien tekstin värin kontrastiero ei ollut riittävä verrattuna taustaväriin

Raportin tuloksia tutkiessa voi todeta, ettei WAVE tai vastaavat staattiset työkalut ota kantaa siihen, miltä sivusto näyttää kokonaisuudessaan, saati siihen onko yhdessä sivuston kohdassa

huomattu saavutettavuusongelma huomioituna seuraavassa elementissä. Tähän viitattiin aiemmin teoriamateriaalissa ja asiantuntijahaastatteluissa. (kappale 4.2.)

Papunet-verkkopalvelussa oli listattu kolme asiaa, jotka tulisi tarkistaa näppäinnavigoinnissa. Palvelun mukaan on tärkeää testata toimivatko kaikki sivuston toiminnot ja elementit pelkillä näppäin-komennoilla. Tätä testattiin muun muassa kokeilemalla sivuston hakukomponenttia. Haku ja hakutulosten selaus olivat käytettävissä näppäimistöllä. Toinen ja kolmas kohta Papunet-palvelun listalla koskee kohdistinta. Näkyykö sivustolla selkeästi missä kohdistin on ja liikkuuko kohdistin eteenpäin vasemmalta oikealle ja alhaalta ylös, kun liikutaan sarkaimella. (Papunet 2021.e.) Terveyskylän valitulla sivupolulla kohdistin liikkui kuten pitikin ja sarkaimen sijainti oli korostettu ympyröimällä elementti reunaviivalla. Kohdistin olisi voinut olla paremmin toteutettu Terveyskylä-sivun niin kutsutun karusellielementin hallintavalikon osalta. Karusellielementissä oli kolme kuvaa linkkeineen ja teksteineen, ja ne vaihtuivat automaattiset pyörien ympyrää kuin karuselli. Karusellin kuvia oli mahdollista selata manuaalisesti ja kuvien pyöriminen oli mahdollista pysäyttää. Nyt näytöltä ei saanut oikein selvää, onko kohdistin hallintapaneelin 'Toista'- vai 'Pysäytä'-napin kohdalla. Hallintapaneelin valinnat toimivat näppäimistönavigaatiolla hyvin. (liite 3, kohta 6, 10 ja 13.)

Ruudunlukuohjelmalla testaus ei tuonut paljoa uutta huomioitavaa näppäimistönavigaation tuloksiin. Kaiken kaikkiaan sivuston käyttö sujui ruudunlukuohjelmalla hyvin. Testaus keskittyi liikkumiseen sarkaimella ja toimintojen valintaan. Ruudunlukuohjelma oli työn tekijälle uusi työkalu samoin kuin pelkillä näppäimistönavigaatiolla liikkuminen ja kaikkien näppäimistökomentojen harjoittelu olisi vaatinut enemmän aikaa. Osittain tämän takia sivustolla oli vaikea suunnistaa ruudunlukuohjelmalla, mutta sivustolla olevien linkkien runsas määrä ja samojen linkkien toistuminen vaikeuttivat palvelun käyttöä. Liikkumisen ja interaktiivisen sisällön hallinnan lisäksi testattiin ruudunlukuohjelman CapsLock- ja F-näppäinyhdistelmää, jolla lukija kertoi lisätietoja sivuston muotoilusta valitussa kohdassa. Tämä toimi hyvin. Näppäinyhdistelmää kokeiltiin parissa kohdassa ja lukija kertoi muun muassa fontin koon ja taustaväri nimen. (liite 3, kohta 7.)

Ruudunlukuohjelmalla kokeiltiin palvelussa liikkumisen lisäksi sisällön ääneen lukua ja testausta laajennettiin Aivotalo-polusta muillekin verkkopalvelun sivuille. 'Mikä on Aivotalo?' -sivulta löytyi tekstisisällölle äänivastine ja audio-tiedosto pystyttiin valitsemaan ruudunlukuohjelmalla. Median toistossa tapahtui kuitenkin virhe eikä tiedosto käynnistynyt. Virhetilanteesta ei kerrottu ruudunlukuohjelmalle. Vastaavanlainen äänivastine löytyi muun muassa 'Tietoa Keuhkotalosta' -sivulta ja sen toisto onnistui ruudunlukuohjelmalla. Äänivastineiden toistossa huomattiin ongelmia myös muilla sivuilla ja Chrome-selaimen lisäksi Safari-selaimessa iPhonella. Äänitiedostoille löytyi tekstivastine sivuilta, jotka ruudunlukuohjelmalla pystyi tulkitsemaan. (liite 3, kohta 2 ja 7.)

'Lääkinnälliset laitteet ja CE-merkintä Terveyskylässä' -sivulta löytyi 'accordian' eli haitarielementti, joka koostuu valikkolistasta. Valikkolistassa on otsikoita ja valitsemalla yhden otsikon, aukeaa sen alle paneeli, jossa voi olla esimerkiksi kuva- ja tekstisisältöä. Tällä sivulla haitari sisälsi h3-tason otsikoita ja lisätietoa esimerkiksi siitä, mikä on CE-merkintä tai lääkinällinen laite. Kun haitarielementtiä käytti ruudunlukuohjelmalla, lukija ilmoitti ääneen, montako paneelia haitarissa on ja kun valikoissa liikkui, lukija kertoi, monesko paneeli oli kyseessä. Samanlaista numeromäärää kaipasi liikkeessa Terveyskylä-sivun sivunavigoinnissa. Jo ylätasen sivumenuissa oli useita sivupolkuja, joista valita ja näiden alla saattoi olla vielä kymmeniä lisää. Ilman näkökykyä on mahdotonta hahmottaa navigointilinkkien määrää. Navigointimenu on rakennettu HTML:ssä listaelementin sisään. Käytössä on järjestelemätön listaelementti eli 'unordered list' (). (liite 1, kysymys 10; liite 3, kohta 1, 7, 9, 11.) Jos navigointimenuissa käytettäisiin järjestettyä listaa eli 'ordered list' (), kertoisi listaelementti ruudunlukuohjelmalle linkkien määrän (W3C 2019).

Ruudunlukuohjelmalla testattiin Terveyskylä.fi-aloitussivun 'Katso Terveyskylän esittelyvideo' -videon toistoa. Toisto onnistui hyvin ja videossa oli sekä ääni- että tekstivastine mukana. Ruudunlukuohjelman käyttöä testattiin kahdessa selaimessa; Google Chrome- ja Microsoft Edge -selaimissa. Käytön osalta ei huomattu muuten eroja paitsi ruudunlukuohjelman kohdistimen osalta. Edge-selaimessa kohdistin erottui paljon selkeämmin – myös aiemmin mainitussa karusellielementissä – ja osui elementtiin paremmin. Chromessa kohdistin näytti asettuvan valitun elementtiä edeltävään elementtiin, vaikka ruudunlukuohjelma luki valitun elementin sisällön ääneen. (liite 3, kohta 7.) Tämä ongelma korjaantui, kun sivuston uusi ulkoasu päivittyi.

Silmämääräisesti läpikäytyinä Terveyskylä.fi-sivusto on kokonaisuutena yhdenmukainen. Sivujen rakenteet ja palvelupolut muistuttavat toisiaan, jolloin sivustolla liikkuminen on helppo oppia. Sisällössä käytetty kieli oli selkeää, mutta se olisi voinut olla paikoin yksinkertaisempaa ja vähemmän kuvailevaa. Navigointitapoja on useita jokaiselle sivulle ja linkkien ja otsikoiden kuvaavuus on hyvä. Esimerkiksi Terveyskylässä olevien niin kutsuttujen talojen kuten Aivotalon ja Keuhkotalon sisältöihin pääsee tutustumaan sivuston ylävalikosta, erillisestä 'Valitse talo' -valikosta, sivulla myöhemmin esitetyn kortin 'Tutustu palveluun' -linkistä ja alavalikosta. Linkkejä ja erilaista sisältöä on runsaasti ja tämä tekee sivuista hiukan täyden näköisen. Sivuston värimaailma on yksinkertainen eivätkä yksittäiset värit tai elementit erotu häiritsevästi. Sivustolta löytyy hyppylinkki sivujen alaosasta yläosaan siirtymiseen. (liite 3, kohdat 3–5, 8–9 ja 11–12.)

Terveyskylä.fi-sivujen käyttö mobiililaitteella sujui hyvin. Lukuun ottamatta audio-median toistossa havaittua epävarmuutta, oli sivuston toiminta iPhone 11 -puhelimessa hyvä. Palvelun aloitussivulla sijaitsevan karusellin kuvasisältö hiukan venyi, mutta mikään sisällön osa ei kokonaan hajonnut tai

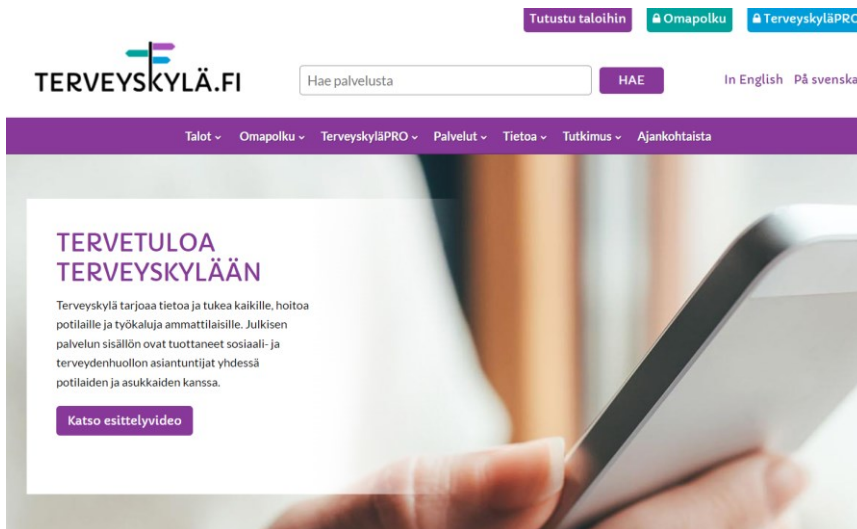
vuotanut yli ruudun. Napit ja linkit pysyivät riittävän suurina sormilla käytettäviksi. Sivuston rakenne taipui hyvin, kun laite käännettiin vaakatasoon. (liite 3, kohta 12.)

Kaiken kaikkiaan sivusto toimi hyvin ja saavutettavuus oli huomioitu. Terveyskylä.fi palvelukokonaisuudet on jaettu kolmeen osaan ja näiden saavutettavuus on arvioitu omina kokonaisuuksinaan. Kaikille avoimien sivujen saavutettavuusarvioinnin on suorittanut Eficode Oy vuonna 2020 ja sitä on tarkistettu viimeksi maaliskuussa vuonna 2022. Arvioinnin pohjalta saavutettavuusselosteeseen oli kirjattu kaksitoista kohtaa, joissa saavutettavuus ei vielä toteudu. Puutteiksi on mainittu muun muassa (Terveyskylä 2022; W3C 2019.):

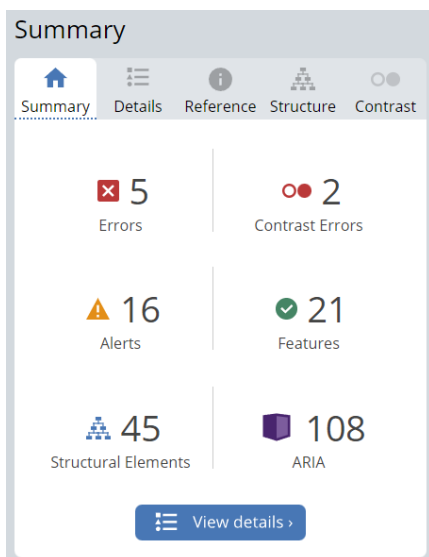
- Puuttuvia tai ylimääräisiä tekstivastineita (WCAG-ohjeet: 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 2.1.2)
- Otsikkohierarkiaa ei ole käytetty loogisesti (WCAG-ohjeet: 1.3.1)
- Tekstin välityksen muokkaaminen rikkoa tekstin rivityksen tai aiheuttaa sen ylivuotoa (WCAG-ohjeet: 1.4.12)
- VoiceOver-ruudunlukuohjelman käytössä ongelmia (WCAG-ohjeet 2.4.1, 2.1.2)
- Tekstisisällöstä osa on arvioinnin aikoihin vielä läpikäymättä ymmärrettävyyden ja luettavuuden näkökulmasta

Selosteessa olevat puutteet on yksinkertaisesti kuvattu ja suurimmassa osassa on viittaus WCAG-ohjenumeroon. Puutteista osa on sellaisia, jotka vastaavat työssä saatuja testaustuloksia. Vertaillessa testituloksia ja saavutettavuusselostetta huomattiin myös asioita, joita ei testattu tai joita ei osattu ottaa huomioon testatessa. Testissä tunnistettujen yksittäisten puutteiden linkittäminen suoraan tiettyyn WCAG-ohjeeseen tuntui välillä vaikealta. Kattavan testauksen suorittaminen vaatii osaamista saavutettavuudesta, WCAG-ohjeista ja testauksen työkaluista. Tässä työssä toteutetun testauksen raportti löytyy liitteestä 3.

Vuorokausi testauksen jälkeen Terveyskylä.fi-palvelun ulkoasu päivittyi. Uusi ulkoasu oli nyt yksinkertaisempi ja rauhallisempi. Linkkejä ja valittavia navigointipolkuja oli vähemmän ja eri osiot oli eroteltu selkeästi toisistaan. (kuva 12.) Uudistunut ulkoasu herätti työn tekijässä kiinnostuksen testata lyhyesti, miten saavutettavuus oli huomioitu uusilla sivuilla. Nopea saavutettavuustesti WAVE-työkalulla paljasti virheitä uudistuneen ulkoasun HTML-syntaksissa ja käytetyissä kontrastieroissa (kuva 13).



Kuva 12. Terveyskylä.fi-palvelun uusi ulkoasu on yksinkertaisempi ja rauhallisempi



Kuva 13. WAVE-työkalun yhteenveto uudistuneen Terveyskylä.fi-sivun saavutettavuudesta

WAVE-työkalun yhteenvedossa ilmoitetaan viisi virhettä, kaksi kontrastivirhettä, 16 hälytystä sekä tunnistettiin 21 ominaisuutta, 45 rakenteellista elementtiä ja 108 ARIA-merkintää (kuva 13). Työkalun yhteenvedon mukaan virhe kontrastieroissa liittyy sivun yläosassa olevien Omapolku- ja TerveyskyläPRO-linkkeihin (kuva 12; kuva13). Sivulta on edelleen löydettävissä tyhjiä otsikko- ja napielementtejä ja otsikkoelementin sijaan on paikoin käytetty paragraph (<p>) -elementtiä (kuva 13).

5 Pohdinta

Tässä työssä tutkittiin asiantuntijahaastatteluiden avulla sitä, miten saavutettavuuden huomioiminen toteutetaan ohjelmistokehitysprojekteissa. Haastattelujen kautta haettiin konkreettisia esimerkkejä vaatimusten huomioimisesta ja niihin liittyvistä haasteista. Lisäksi työssä tutkittiin saavutettavuuden testauksessa käytettäviä työkaluja ja menetelmiä. Näiden työkalujen ja menetelmien avulla analysoitiin digipalvelulain velvoittaman Terveyskylä.fi-palvelun saavutettavuutta. Testaus on tärkeä osa saavutettavuuden huomioimista. Sillä varmistetaan, että lain kuvaamat vaatimukset on huomioitu. Testaukseen tutustumalla haettiin ymmärrystä siihen, miten saavutettavuutta voidaan todentaa ja arvioida. Testaamalla valittua sivua selvitettiin, kuinka hyvin saavutettavuus on tietyllä sivulla huomioitu, kuinka saavutettavuustestauksen työkaluja käytetään ja kuinka niistä saatuja tuloksia voi analysoida.

Asiantuntijahaastatteluiden otanta oli pieni, mutta haastateltavat kertoivat laajasti kokemuksistaan saavutettavuuden kanssa työskentelystä ja runsaasti esimerkkejä siitä, miten WCAG-ohjeistusta on sovellettu käytännössä. Heidän mielestään moni saavutettavuuden vaatimuksista on jo aiemmin ollut osa ohjelmistokehityksen hyviä käytäntöjä. Oikeaoppinen HTML-semantiikan käyttö kattaa useat WCAG-ohjeistuksen vaatimuksista. HTML-elementtien ja niiden attribuuttien tarkoituksen mukainen käyttö lisää sivuston toimintavarmuutta erilaisilla laitteilla ja selaimilla. Huomioimalla nämä, mahdollistuu näppäimistö navigaatio selaimissa automaattisesti. Haastateltavien mukaan yhteneväinen ulkoasu ja navigointi sivustolla kuuluvat ennestään hyvään suunnitteluun. Kun samankaltaisten komponenttien ulkoasu ja toiminnot noudattavat yhteistä logiikkaa ovat sivut helpokäyttöisemmät ja toteutusta tehdessä säästetään aikaa, kun ohjelmointikehittäjät voivat käyttää useammassa elementissä samankaltaista koodilogiikkaa.

Saavutettavuuden huomioiminen on haastateltavien mukaan tuonut muutoksia toteutustapoihin. Sisällössä käytettävät fonttikoot ja kontrastierot ovat isompia. Selkeys ja yksinkertaisuus ovat yleistyneet käyttöliittymäsuunnittelussa ja sivustojen logiikassa. Saavutettavuus tulee olla osana kehitystyötä koko ohjelmistokehitysprojektin ajan, eikä vasta ennen sivuston julkaisua. Sama todetaan Papunet-verkkopalveluiden sivuilla (Papunet 2021.e). Saavutettavuuden huomioiminen saattoi palvelun A-, AA- tai AAA-tason mukaan rajata pois tiettyjä toiminnallisuuksia. Esimerkiksi AAA-tasolla videoissa tuli olla kuvailutulkkaus mukana. Tämän lisäksi usein avoimeen lähdekoodiin perustuvien kolmansien osapuolien komponenttikirjastojen käyttö oli muuttunut vaikeammaksi, sillä suurimassa osassa ei ollut huomioitu saavutettavuutta. Olisi ollut mielenkiintoista tietää lisää siitä, miten eri projekteissa tämä ongelma on ratkaistu ja ovatko komponenttikirjastojen tarjoajat ryhtyneet reagoimaan saavutettavuuden vaatimuksiin.

Haastateltavien mukaan saavutettavuuden vaatimukset ovat tuoneet mukanaan useita hyviä asioita. Sivustoista ja niiden sisällöstä on tehtävä yksinkertaisempia, mutta se ei hyödytä pelkästään erityisryhmiä vaan kaikkia käyttäjiä. Ei-tekstuaalisen sisällön tekstivastineiden käyttö parantaa saavutettavuuden lisäksi verkkosovelluksen hakukonenäkyvyyttä. Toisen haastateltavan mukaan WCAG-ohjeiden vaatimukset selkeästä ja ymmärrettävästä sisällöstä on saanut asiakkaat tuottamaan parempaa sisältöä. Digipalvelunlainsäädännön tavoite tehdä sähköisten palveluiden käyttö yhdenvertaiseksi kaikille Suomen kansalaisille (Valtiovarainministeriö s.a). Siksi on hyvä, että saavutettavuuden huomioiminen nähdään muunakin kuin lainsäädännön vaatimusten täyttämisenä. Sen lisäksi, että saavutettavuus mahdollistaa sovelluksen käytön useammalle käyttäjälle, parantaa se palvelun löytymistä ja käytettävyyttä kaikille käyttäjille. Loppujen lopuksi käyttäjät valitsevat palvelun, jossa on paras käyttökokemus.

Asiantuntijahaastatteluiden ja teoriamateriaalien pohjalta muodostui ymmärrys yleisimmistä asioista, jotka saavutettavuudessa tulisi vähintään huomioida. Näistä löytyy yhteenveto luvussa 3.9. Yhteenvedon pohjalta suunniteltiin testaussuunnitelma, jonka avulla tutkittiin saavutettavuuden huomioimista Terveyskylä.fi-sivustolla. Haastatteluiden ja teoriamateriaalin kautta selvisi, että saavutettavuuden testaukseen on useampi menetelmä. Kaikissa niissä on hyviä ja huonoja puolia, eivätkä ne yksinään riitä kattavaan saavutettavuuden testaukseen. (Papunet 2021.e.) Työssä päätettiin testaamaan sivua testausmenetelmistä keskeisimmillä menetelmillä:

- palvelun analysointi staattisella työkalulla
- sivuston käyttö näppäimistöllä
- sivuston läpikäynti ruudunlukuohjelmalla
- palvelun arviointi silmämääräisesti

Jotta WCAG-ohjeiden toimintavarmuusperiaatteen vaatimukseen voitiin vastata, tuli sivustoa testata useilla laitteilla, selaimilla ja avustavilla teknologioilla (W3C 2019). Niin staattisia työkaluja kuin ruudunlukuohjelmia oli tarjolla useita selaimesta ja päätelaitteen käyttöjärjestelmästä riippuen. Työkaluista valittiin ne, jotka soveltuisivat yhteen mahdollisimman monen kanssa. Vaihtoehtoina olisi ollut myös Chrome-selaimen lisäosat ChromeVox-ruudunlukuohjelma ja LightHouse-työkalu. Nämä olisivat voineet tarjota kattavimmat arviot testeistä kuin WAVE- ja Narrator-työkalut, mutta työkaluja olisi pitänyt vaihtaa testatessa Microsoft Edge -selainta. Narrator-ruudunlukuohjelman kohdistimen toiminnassa oli havaittavissa eroavaisuuksia, kun sitä käytettiin molemmissa selaimissa. Toisaalta ongelma kohdistimen kanssa poistui, kun Terveyskylä-palvelun ulkoasu uudistui. Joten vika

kohdistimessa todennäköisesti liittyi enemmän sivuston toteutustapaan kuin Microsoftin ja Googlen palveluiden ja työkalujen yhteensopivuuteen.

Työkalujen valintaan vaikutti rajallinen aika, joka työssä oli varattu testaamiseen. Lisäksi testauksen kanssa samalle ajankohdalle ajoittunut sivuston ulkoasun uudistus rajasi testin suoritusaikaa. Kaikkia WCAG-vaatimuksia eikä kaikkia työkaluja ollut mahdollista testata. Koska kaikki testausmenetelmät olivat uusia työn tekijälle, aikaa meni paljon niihin tutustumiseen. Työkalujen toiminnallisuuksista opeteltiin testauksen kannalta välttämättömimmät. Lisäksi testattujen sivujen määrä rajattiin yhteen palvelupolkuun. Tämän takia suoritettu testi ei riittäisi arvioimaan Terveyskylän sivujen saavutettavuutta, mutta se antoi työn tekijälle hiukan käsitystä siitä, mistä saavutettavuuden testauksessa on kyse.

Terveyskylä.fi-sivun testauksesta opittiin, että kattava saavutettavuustestaus vaatii asiaan perehtyneisyyttä, hyvin mietityn testaussuunnitelman ja testaustyökalujen tuntemusta. Testaus opetti, että sivuston kattava arviointi jo yhdellä testausmenetelmällä vie aikaa. Ellei testaustyökalu ole tuttu, voi osa saavutettavuuspuutteista jäädä huomiomatta. Tämän takia testattavien työkalujen ja -menetelmien määrää olisi työssä voitu rajata pienemmäksi. Näin itse verkkosivun saavutettavuuden analysointiin olisi jäänyt enemmän aikaa ja siihen olisi voitu perehtyä syvemmin.

Asiantuntijahaastatteluista työn tekijälle jäi käsitys, että saavutettavuus voidaan huomioida jo hyvin pitkälti noudattamalla HTML-syntaksia ja käytettävyyden periaatteita. Terveyskylän sivuja testatessa käsitys saavutettavuuden huomioimisesta muuttui. Testausraportin pohjalta näytti siltä, että on vaikeaa huomioida kaikki WCAG-ohjeiden vaatimukset. Ajatusta tästä vahvasti Terveyskylän uudistuneet sivut. Uudistuneiden sivujen aloitussivu ajettiin kerran WAVE-työkalussa ja työkalu raportoi puutteita saavutettavuudessa.

Terveyskylän vanhoilla sivuilla oli useita saavutettavuuteen liittyviä puutteita, kuten esimerkiksi otsikkohierarkian käytön puute. Sekä asiantuntijahaastatteluissa että teoriamateriaaleissa yhtenä oleellisimmista saavutettavuutta parantavista ominaisuuksista on otsikkohierarkian käyttö, mutta Terveyskylän uusilla sivuilla on toistettu samaa virhettä. Uusilla sivuilla oli esimerkiksi käytetty otsikkoelementin sijaan välillä paragraph-elementtiä. (W3C 2019) Silti palvelun saavutettavuusselosteeseen oli kirjattu, että sivuilla ei ole kriittisiä puutteita. Tämä sai työn tekijän miettimään, miten päätellään puutteiden kriittisyys. Tämä on yksi asia, johon voisi etsiä lisää tietoa. Tapaan, jolla testaustuloksia tulkitaan ja arvioidaan, on perehdyttävä vielä enemmän.

Testaustulosten analysoinnin tukena käytettiin Terveyskylän saavutettavuusselostetta. Saavutettavuusselosteeseen oli listattu samoja puutteita, joita testauksessa huomattiin. Tämä vakuutti työn tekijän siitä, että WCAG-ohjeita ja testaustyökaluja oli osattu tulkita oikein. Seloste lisäsi työn

tekijän ymmärrystä siitä, mitä muita asioita testauksen avulla voisi huomioida. Testauksen osalta eniten jäi mietityttämään oikeiden käyttäjien puute testauksessa. Haastateltavilla ei tästä ollut kokemusta ja tämä jättikin avoimeksi kysymyksen, ovatko loppukäyttäjät testauksessa harvinainen käytäntö. Loppukäyttäjättestauksen hyödyllisyyteen viitattiin useissa teoriamateriaaleissa (Papunet 2021.b; Vincer, Saavutettavuus verkossa -webinaari 7.5.2020, 1.30.25-1.32.12 min). Työn tekijän oman kokemuksen mukaan samasta asiasta on puhuttu sähköisten palveluiden käytettävyyden osalta jo useita vuosia ennen saavutettavuusdirektiiviä.

Tutkimus opetti työn tekijälle saavutettavuuden huomioimisesta teoriassa. Saavutettavuuden ymmärtämiseksi ohjelmistokehittäjän näkökulmasta olisi osaamista lisännyt saavutettavuuden rakentaminen osaksi teknistä toteutusta. Tutkimus avasi hyvin näkemystä siitä, millaisia asioita saavutettavuuden kanssa voi tulla vastaan. Käyttämällä HTML-syntaksia oikeaoppisesti ja suunnitteleamalla käyttöliittymistä ja toiminnoista yksinkertaisia ja loogisia, huomioidaan jo monet saavutettavuuden vaatimuksista. Kaikkiin saavutettavuuden vaatimuksiin ja jokaisen käyttäjäryhmän rajoitteisiin ei voida luoda ratkaisuja, mutta käyttäjien yhdenvertaisuuden vuoksi, sitä tulee yrittää. Saavutettavuuden testaus on aikaa vievää ja vaatii perehtyneisyyttä saavutettavuusvaatimusten lisäksi saavutettavuuden testaustyökaluihin. Testausta tulisi tehdä kaikissa ohjelmistokehitysprojektin vaiheissa. Jatkokehitysideana voisi saavutettavuuden huomioimisen hyviä käytäntöjä soveltaa teknisessä toteutuksessa. Lisäksi testaustyökaluista ruudunlukuohjelman käyttöön voisi tutustua enemmän niin testauksessa kuin itse ruudunlukuohjelmaa käyttävien käyttäjien näkökulmasta.

Lähteet

Aluehallintovirasto 2020. ”Selkeä ja yksinkertainen” on näkövammaisen kannalta hyvä suunnittelu-
periaate. Luettavissa: [https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/selkea-ja-yksinkertainen-on-nako-
vammaisen-kannalta-hyva-suunnitteluperiaate/](https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/selkea-ja-yksinkertainen-on-nako-
vammaisen-kannalta-hyva-suunnitteluperiaate/). Luettu: 23.04.2022.

Aluehallintovirasto 2021. Aluehallintovirasto on käynnistänyt digipalvelujen saavutettavuuden katta-
van valvonnan. Luettavissa: <https://avi.fi/tiedote/-/tiedote/69909814>. Luettu: 12.04.2022.

Aluehallintovirasto s.a.a. Digipalvelulain vaatimukset. Luettavissa: [https://saavutettavuusvaatimuk-
set.fi/digipalvelulain-vaatimukset/](https://saavutettavuusvaatimuk-
set.fi/digipalvelulain-vaatimukset/). Luettu: 23.01.2022.

Aluehallintovirasto s.a.b. Kenelle saavutettavuus on tärkeää. Luettavissa: [https://www.saavutetta-
vuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/](https://www.saavutetta-
vuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/kenelle-saavutettavuus-on-tarkeaa/). Luettu:
03.02.2022.

Aluehallintovirasto s.a.c. Siirtymäajat. Luettavissa: [https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/di-
gipalvelulain-vaatimukset/siirtymaajat/](https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/di-
gipalvelulain-vaatimukset/siirtymaajat/). Luettu: 05.02.2022.

Aluehallintovirasto s.a.d. Tietoa WCAG-kriteereitä. Luettavissa: [https://www.saavutettavuusvaati-
mukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/tietoa-wcag-kriteereista/](https://www.saavutettavuusvaati-
mukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/tietoa-wcag-kriteereista/). Luettu: 05.02.2022.

Aluehallintovirasto s.a.e. WCAG 2.1. Luettavissa: [https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/di-
gipalvelulain-vaatimukset/wcag-2-1/](https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/di-
gipalvelulain-vaatimukset/wcag-2-1/). Luettu: 05.02.2022.

Aluehallintovirasto s.a.f. Saavutettavuudesta. Luettavissa: [https://www.saavutettavuusvaatimuk-
set.fi/yleista-saavutettavuudesta/](https://www.saavutettavuusvaatimuk-
set.fi/yleista-saavutettavuudesta/). Luettu: 01.04.2022.

Facebook Open Source 2022. Accessibility. Luettavissa: <https://reactjs.org/docs/accessibility.html>.
Luettu: 23.04.2022.

Google s.a. Accessibility. Resources for Developers and Publishers. Luettavissa:
<https://www.google.com/accessibility/for-developers/>. Luettu: 12.04.2022.

Kervinen M., Niemi, L. s.a. Saavutettava kieli. Kieli ja saavutettavuus. Luettavissa: [http://www.saa-
vutettavakieli.fi/kieli-ja-saavutettavuus/](http://www.saa-
vutettavakieli.fi/kieli-ja-saavutettavuus/). Luettu: 03.04.2022.

Kuntaliitto s.a. Mitä on saavutettavuus. Luettavissa: [https://www.kuntaliitto.fi/tietotuotteet-ja-palve-
lut/verkkojulkaisut/saavutettavuusopas/2-mita-on-saavutettavuus#2.5](https://www.kuntaliitto.fi/tietotuotteet-ja-palve-
lut/verkkojulkaisut/saavutettavuusopas/2-mita-on-saavutettavuus#2.5). Luettu: 03.04.2022.

Leskelä, L. 2022. Selkokeskus, Terveiden ja hyvinvoinninlaitos. Vammaispalvelujen käsikirja. Selkokieli. Luettavissa: <https://thl.fi/fi/web/vammaispalvelujen-kasikirja/asiakasprosessi/neuvonta-ja-ohjaus/selkokieli>. Luettu: 03.04.2022.

Microsoft s.a. Tekstilukeminen. Luettavissa: <https://support.microsoft.com/fi-fi/windows/luku-4-tekstin-lukeminen-8054c6cd-dccf-5070-e405-953f036e4a15>. Luettu: 15.04.2022.

Mozilla Developer 2022.a. Accessibility. ARIA: Luettavissa: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/ARIA>. Luettu: 14.04.2022.

Mozilla Developer 2022.b. HTML: Hypertext Markup Language. Luettavissa: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>. Luettu: 25.04.2022.

Mozilla Developer 2022.c. What is a URL. Luettavissa: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Common_questions/What_is_a_URL. Luettu: 25.04.2022.

Näkövammaisten liitto 2020. Näkövammaisuus Suomessa. Luettavissa: <https://www.nkl.fi/fi/nakovammaisuus-suomessa>. Luettu: 06.02.2022.

Papunet 2021.a. Kehitysvammaliitto ry. Arviointipalvelut. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/arviointipalvelut>. Luettu: 10.04.2022.

Papunet 2021.b. Kehitysvammaliitto ry. Käyttäjätestaaminen. <https://papunet.net/saavutettavuus/kayttajatestaaminen>. Luettu: 24.04.2022.

Papunet 2021.c. Kehitysvammaliitto ry. Ruudunlukuohjelmat. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/ruudunlukuohjelmat>. Luettu: 25.04.2022.

Papunet 2021.d. Kehitysvammaliitto ry. Saavutettavuuden arvioinnin suunnitelma. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavuuden-arvioinnin-suunnitelma>. Luettu: 10.04.2022.

Papunet 2021.e. Kehitysvammaliitto ry. Saavutettavuuden arviointi. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavuuden-arviointi>. Luettu: 10.04.2022.

Papunet 2021.f. Kehitysvammaliitto ry. Saavutettavuuden testaaminen itse. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavuuden-testaaminen-itse>. Luettu: 10.04.2022.

Papunet 2021.g. Kehitysvammaliitto ry. Saavutettavien verkkosivujen suunnitteluopas. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/saavutettavien-verkkosivujen-suunnitteluopas>. Luettu: 19.04.2022.

Papunet 2021.h. Kehitysvammaliitto ry. Saavutettavuus. Palvelut. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/palvelut>. Luettu: 10.04.2022.

Papunet 2021.i. Kehitysvammaliitto ry. Työkaluja saavutettavuusarvioinnin tukena. Luettavissa: <https://papunet.net/saavutettavuus/tyokaluja-saavutettavuusarvioinnin-tukena>. Luettu: 12.04.2022.

Saavutettavasti 2021. Saavutettavat asiakirjat. Pdf. Luettavissa: <https://www.saavutettavasti.fi/saavutettavat-asiakirjat/pdf/>. Luettu: 02.04.2022.

Selovuo, K. 2019. Saavutettavuusopas. 1.painos. Euraprint.

Sosiaali- ja terveysministeriö s.a. Esteettömyysdirektiivi. Luettavissa <https://stm.fi/esteettomyysdirektiivi>. Luettu: 30.01.2022.

Terveyskylä 2022. Saavutettavuus Terveyskylä.fi kaikille avoimella sivustolla. Luettavissa: <https://www.terveyskyla.fi/tietoa-terveyskyl%C3%A4st%C3%A4/terveyskyl%C3%A4n-palveluiden-saavutettavuus/saavutettavuus-terveyskyl%C3%A4-fi-kaikille-avoimella-sivustolla>. Luettu: 18.04.2022.

Terveyskylä s.a. Terveyskylä.fi. Luettavissa: <https://www.terveyskyla.fi>. Luettu: 18.04.2022.

Tietoarkisto s.a.a. Tutkimusmenetelmien verkkokäsikirja. Johdatus laadulliseen tutkimukseen ja verkkokäsikirjaan. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/johdatus-laadulliseen-tutkimukseen-ja-verkkokasikirjaan/>. Luettu: 01.04.2022.

Tietoarkisto s.a.b Tutkimusmenetelmien verkkokäsikirja. Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet/>. Luettu: 01.04.2022.

Tietoarkisto s.a.c. Tutkimusmenetelmien verkkokäsikirja. Teemoittelu. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/teemoittelu/>. Luettu: 01.04.2022.

Tutorials Point s.a. Computer Programming – Basic Syntax. Luettavissa: https://www.tutorialspoint.com/computer_programming/computer_programming_syntax.htm. Luettu: 25.04.2022.

Valtiovarainministeriö s.a. Saavutettavuus. Luettavissa: <https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi>. Luettu: 30.01.2022.

Vincit 2020. Saavutettavuus verkossa -webinaari 7.5.2020. Videoitu seminaari. Katsottavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=bBB1i9DYLH8>. Katsottu: 30.01.2022.

W3C 2022. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2 Overview. Luettavissa: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. Luettu: 05.02.2022.

W3C 2021. About W3C. Luettavissa: <https://www.w3.org/Consortium/>. Luettu: 25.04.2022.

W3C 2019. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Virallinen suomenkielinen käännös. Luettavissa: <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>, Luettu: 06.02.2022.

WebAIM 2022. WebAIM's WCAG 2 Checklist. Luettavissa: <https://webaim.org/standards/wcag/checklist>. Luettu: 12.04.2022.

WebAIM s.a. WAVE Web Accessibility Evaluation Tool. Luettavissa: <https://wave.webaim.org/>. Luettu: 25.04.2022.

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

HAASTATTELUKYSYMYKSET
HAASTATELTAVAT
1. Mikä on työkokemuksesi vuosissa ja millä tittelillä/työtehtävissä työskentelet?
2. Millaisissa projekteissa olet työskennellyt saavutettavuuden kanssa?
3. Millaisia saavutettavuuteen liittyvät työtehtäväsi ovat olleet?
4. Millaisia asioita olet toteuttanut/määritellyt saavutettavuusprojekteissa?
SAAVUTETTAVUUS
5. Miten saavutettavuuden huomioiminen toteutetaan projekteissa? Mistä aloitetaan?
6. Tarjotaanko asiakkaille keinoja tunnistaa saavutettavuustarpeet? (saavutettavuussprintti, saavutettavuusauditointi)
7. Kirjataan saavutettavuusvaatimukset vaatimusmäärittelyihin? Kuinka tarkasti?
8. Vaikuttaako saavutettavuuden huomioiminen valittaviin toteutustapoihin? esim. komponentit, teknologiat, muut käytännöt
9. Mitkä ovat yleisimpiä asioita, joita huomioidaan saavutettavuutta suunniteltaessa?
10. Mitkä ovat yleisimpiä asioita, joita joudutaan korjaamaan olemassa olevissa sivustoissa saavutettavuuden osalta?
11. Onko eroa, miten saavutettavuus huomioidaan jo olemassa olevalla sivustolla / vielä julkaisemattomalla sivustolla?
12. Miten sivustojen ulkoasun toteutus on muuttunut mielestäsi sen jälkeen, kun tieto saavutettavuusdirektiivistä tuli?

HAASTATTELUKYSYMYKSET
13. Millaisten asioiden olet huomannut olevan vaikea toteuttaa, kun saavutettavuus tulee huomioida? (datepicker, modaalit, listaelementit)
14. Millaisia haasteita saavutettavuuteen liittyy?
WCAG-PERIAATTEET
HAVAITTAVUUS esim.
<ul style="list-style-type: none"> • sisällön looginen järjestys • sisällön merkitys ei saa perustua pelkästään värien käyttöön, • tekstin koon skaalaus, • värien kontrastit
15. Millaisia kokemuksia sinulla on havaittavuusperiaatteen vaatimuksista?
16. Millaisia asioita on tullut esille saavutettavuuden toteutuksessa pdf-, video-, ääni- ja kuvasisällöissä?
HALLITTAVUUS esim.
<ul style="list-style-type: none"> • sivun käyttö näppäimistöllä, • liikkuvan ja päivittyvän sisällön hallinta, • hyppylinkit, • kuvaavat linkit, väli- ja lomakeotsikot
17. Millaisia kokemuksia sinulla on hallittavuusperiaatteen vaatimuksista?
YMMÄRRETTÄVYYS esim.
<ul style="list-style-type: none"> • virheiden ilmaisu, korjaus ja estäminen, • yhdenmukainen navigaatio
18. Millaisia kokemuksia sinulla on ymmärrettävyyseriaatteen vaatimuksista?

HAASTATTELUKYSYMYKSET
TOIMINTAVARMUUS esim. <ul style="list-style-type: none">• virheetön HTML-koodi,• name-, role- ja value-attribuutit
19. Millaisia kokemuksia sinulla on toimintavarmuusperiaatteen vaatimuksista?
20. Miten toimintavarmuus eri laitteilla ja selaimilla varmistetaan?
TESTAUS
21. Miten saavutettavuus testataan?
22. Testataanko saavutettavuutta osana julkaisua edeltäviä testausprosesseja?
23. Millä välineillä ja menetelmillä saavutettavuutta voidaan testata?

Liite 2. WCAG-vaatimusten 13 ohjetta (W3C 2019)

WCAG-vaatimusten 13 ohjetta (W3C 2019)
<p>1. Havaittavuus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informaatio ja käyttöliittymäkomponentit on esitetty tavoilla, jotka ovat käyttäjän havaittavia.
<p>1.1 Tekstivastineet</p> <p>Tarjoa tekstivastine kaikelle ei-tekstuaaliselle sisällölle. Mahdollista tekstin muuttaminen muihin muotoihin, kuten isokokoisemmaksi, pistekirjoitukseksi, puheeksi, symboleiksi tai kieleltään yksinkertaisemmaksi.</p>
<p>1.2 Aikasidonnainen media</p> <p>Tarjoa vastine aikasidonnaiselle medialle, kuten audio- tai videomedialle elleivät ne ole tekstisisällön mediavastine ja merkitty sellaiseksi.</p>
<p>1.3 Mukautettava</p> <p>Sisältö on esitettävissä eri tavoin (esim. yksinkertaisemman asettelun avulla) ilman että sisältö tai rakenne menetetään. Sisällön ymmärtäminen ja hallitseminen ei ole aistinvarais-ten piirteiden kuten muodon, koon tai visuaalisen sijainnin varassa.</p>
<p>1.4 Erottuva</p> <p>Käyttäjä kykenee näkemään ja kuulemaan sisällön ja etuala eroaa taustasta mm. riittäväällä kontrastilla. Värejä ei käytetä ainoana keinona käyttäjän ohjeistamiseen.</p>
<p>2. Hallittavuus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käyttöliittymäkomponentit ja navigointi ovat hallittavia.

WCAG-vaatimusten 13 ohjetta (W3C 2019)
<p>2.1 Käytettävissä näppäimistöllä</p> <p>Sivun toiminnallisuuksien tulee olla käytettävissä näppäimistöllä.</p>
<p>2.2 Tarpeeksi aikaa</p> <p>Käyttäjällä on tarpeeksi aikaa lukea ja ymmärtää sisältö tai aikarajoitus selkeästi käyttäjälle kerrottu tai aikarajoitus on käyttäjän hallittavissa.</p>
<p>2.3 Sairauskohtaukset</p> <p>Sisältöä ei saa esittää tavalla, jonka tiedetään aiheuttavan sairaskohtauksia kuten välähdyksillä ja animaatioiden toiston tulee olla käyttäjän hallittavissa.</p>
<p>2.4 Navigointi</p> <p>Käyttäjällä on tarjolla eri tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa.</p>
<p>3. Ymmärrettävyys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informaation ja käyttöliittymän toimintojen tulee olla ymmärrettäviä.
<p>3.1 Ennakoitava</p> <p>Verkkosivujen ilmiäsu ja toiminta ovat ennakoitavissa. Navigointi on johdonmukaista.</p>
<p>3.2 Syötteen avustaminen</p> <p>Käyttäjiä autetaan välttämään ja korjaamaan virheet. Tunnistetut virheet tulee osoittaa ja kuvata käyttäjälle tekstimuotoisena ja virheille tulee olla korjausehdotus. Virheet on ennen kaikkea pyrittävä estämään.</p>
<p>4. Toimintavarma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sisältö on niin toimintavarmaa, että se on luotettavasti tulkittavissa eri päätelaitteilla ja selaimilla, mukaan lukien käyttöä avustavat teknologiat.
<p>4.1 Yhteensopiva</p> <p>Sisällön toteutus merkkaukielillä oikeaoppisesti. Käyttöliittymäkomponentit käyttävät nimi-, rooli- ja arvoattributteja. Sisällön tilasta kertovat viestit ovat luettavissa avustavalla teknologialla.</p>

Liite 3. Testauksen tarkistuslista ja niiden tulokset

No.	Testattava aihealue	WCAG-ohjeet (W3C 2019)	Tulos
1.	Standardin mukainen HTML-syntaksi	4.1 Yhteensopiva	<p>Ei merkittäviä puutteita. ARIA-tunnisteita käytetty runsaasti. Sivulla on pari tyhjää otsikkoelementtiä ja muutamia tyhjiä nappielementtejä sekä kuvalinkkien tekstivastineita.</p>
2.	Tekstivastineet kuville ja muille medioille	1.1 Tekstivastineet	<p>Ei radikaaleja virheitä. Testeissä havaitut puutteet olivat lähinnä sivuston kuvituskuville, joissa tekstivastine ei ole pakollinen. Puuttuville kuvalinkkien tekstivastineille oli vieressä tekstivastineella varustettu linkki tekstisisällössä.</p> <p>Osalle sivuista oli tarjolla tekstisisällön rinnalle äänimedia. Medioiden toistaminen ei onnistunut joka kerta eikä ollut siksi luotettavaa.</p> <p>Terveyskylän esittelyvideossa oli sekä ääni- että tekstivastine mukana.</p>
3.	Riittävät kontrastierot	1.4 Erottuva	<p>Kontrastisuhte sivulla pääosin 8,59:1. Hakutulosten selaukseen käytettävien linkkien teksti-taustavärikontrasti ei ollut riittävä normaalikokoisella fontilla, mikä on AA-tason vaatimus. Kontrastisuhteen tulee olla minimissään 4,5:1</p>

No.	Testattava aihealue	WCAG-ohjeet (W3C 2019)	Tulos
4.	Otsikkohierarkian oikeaoppinen käyttö ja otsikoiden kuvaavuus	2.1 Käytettävissä näppäimistöllä 4.1 Yhteensopiva	<p>Ensimmäisen tason otsikko puuttuu sivuilta. Otsikoinnissa käytetty lähinnä h2- ja h3-tasoja eikä niitä käytetä hierarkkisesti.</p> <p>Muutamissa otsikoissa on heading-tagin sijaan käytetty paragraph-tagia, jolloin tekstejä ei tunnista otsikoiksi.</p>
5.	Linkkien kuvaava merkintä ja toiminnallisuudet	1.1 Tekstivastineet 2.4 Navigointi 3.1 Ennakoitava	<p>Osasta kuvalinkeistä puuttui tekstivastine, mutta vierestä löytyi vastaava linkki liitettyinä tekstisisältöön. Aivotalo-sivulla oli Facebook-linkistä jäänyt tekstivastineen lisäksi puuttumaan logo.</p>
6.	Sivuilla liikkuminen näppäimistöllä	2.1 Käytettävissä näppäimistöllä 4.1 Yhteensopiva	<p>Liikkuminen näppäimistöllä edestakaisin sujui hyvin. Sarkaimen sijainti elementissä korostettu reunaviivoilla. Sarkain liikkuu vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas.</p> <p>Kaikki valinnat tehtävissä näppäimistöllä. Elementtien valinnat, hakukomponentin käyttö ja äänitiedostojen hallinta mahdollista näppäimistöllä.</p>

No.	Testattava aihealue	WCAG-ohjeet (W3C 2019)	Tulos
7.	Sivuston käyttö ruudunlukuohjelmalla	2.1 Käytettävissä näppäimistöllä 2.4 Navigointi 4.1 Yhteensopiva	<p>Liikkuminen ruudunlukuohjelmalla edestakaisin sujui hyvin sekä Google Chrome-että Microsoft Edge -selaimissa.</p> <p>Sivustolla on valtava määrä linkkejä ja navigointipolkuja. Ruudunlukuohjelmalla vaikea hahmottaa, missä kuljetaan.</p> <p>Narrator-lukijalla kohdistin näkyi ja asettui huonosti Chrome-selaimessa. Selaimessa ruudunlukuohjelman kohdistin näytti ympäröivän valitun elementin viereisen elementin, mutta lukija kertoi kohdistimen sijainnin oikein.</p> <p>CapsLock- ja F-näppäinyhdistelmä kertoi lisätietoja sivuston muotoilusta.</p>
8.	Käyttöliittymän yhdenmukainen ulkoasu ja käytettävyys	1.4 Erottuva 3.1 Ennakoitava	Käyttöliittymä on ulkoasua ja rakenne ovat yhtenevät. Värimaailma selkeä ja rauhallinen.
9.	Sivustolla liikkumisen loogisuus	2.4 Navigointi 3.1 Ennakoitava	<p>Sivustolla on useita mahdollisia polkuja halutuille sivuille. Palvelussa on hakukomponentti.</p> <p>Hyppylinkkiä sivun alaosasta sivun yläosaan löytyy.</p>

No.	Testattava aihealue	WCAG-ohjeet (W3C 2019)	Tulos
10.	Hakuominaisuus	2.4 Navigoitava	<p>Toimii näppäimistöllä. Jos hakusanan syöttää liian nopeasti, voi haku epäonnistua. Ehdottaa hakukentässä hakusanaan sopivia tarkempia hakusanoja.</p> <p>Selkeä lista hakutuloksista. Tarjoaa hakusanoja ja hakurajauksia. Esittää käyttäjälle mahdollisen hakuvaihtoehdon, jos hakusanan kirjoituksessa on käynyt kirjoitusvirhe.</p>
11.	Sisällön ymmärrettävyys	3.1 Ennakoitava	<p>Sivusto noudattaa kohtalaisen samanlaista sivurakenne kaikille avoimilla sivuilla.</p> <p>Sivuilla on useanlaisia osioita toteutettuna erilaisilla HTML-elementteinä. Voi vaikeuttaa liikkumista ruudunlukuohjelmalla.</p> <p>Sisällössä käytetty kieli on selkeää. Olisi voinut olla vähän vähemmän kuvailevaa ja yksinkertaisempaa.</p>
12.	Responsiivisuus ja laiteyhteensopivuus	4.1 Yhteensopiva	<p>Sivustoa testattu 15-tuumaisen kannettavan tietokoneen näytöllä ja iPhone11-älypuhelimessa. Sivusto skaalautui molemmissa hyvin eikä hajonnut, kun puhelimessa sivusto käännettiin vaakatasoon.</p>
13.	Interaktiivisen sisällön hallinta	2.2 Tarpeeksi aikaa	<p>Käyttäjän on mahdollista pysäyttää ja käynnistää automaattisesti pyörivän kuva- karusellin liikkuminen.</p>