



Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuuden kehittäminen käyttäjäkeskeisillä menetelmillä

Hilla Mäkelä

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Kuopion kaupungin verkkosivuston
saavutettavuuden kehittäminen
käyttäjäkeskeisillä menetelmillä**

Hilla Mäkelä
Tulevaisuuden innovatiiviset digi-
taaliset palvelut
Opinnäytetyö
Elokuu 2020

Hilla Mäkelä

Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuuden kehittäminen käyttäjakeskeisillä menetelmillä

Vuosi 2020

Sivumäärä 109

Digitalisaation myötä tulee huolehtia, että kaikilla ihmisillä on mahdollisuus osallistua yhteiskunnan toimintoihin tasa-arvoisesti myös internetissä. Euroopan unionin saavutettavuusdirektiivi ja sen toimeenpaneva Suomen Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta edellyttävät, että julkiset toimijat tekevät verkkopalvelunsa saavutettavaksi.

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimus, jonka tavoitteena oli tuottaa Kuopion kaupungille kehittämisehdotuksia www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena oli myös tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia verkkosivuston saavutettavuutta ja Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -saavutettavuusohjeen 2.1 -version periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien täyttymistä verkkosivustolla asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen menetelmillä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös selvittää työn kohderyhmäksi valittujen viittomakielisten kuurojen ja näkövammaisten tarpeita ja toiveita verkkosivuston saavutettavuudelle haastatteluilla. Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös mahdollisuuksia osallistaa käyttäjiä kaupungin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämiseen.

Tietoperustassa tarkastellaan verkkosaavutettavuutta koskevan lainsäädännön ja ohjeistusten kehittymistä sekä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen tuottamaa tietoa ihmisen tietokoneen käyttöön vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi tarkastellaan, miten ihmisen ominaisuudet ja kyvyt vaikuttavat hänen mahdollisuuksiinsa käyttää verkkopalveluita, millaiset ominaisuudet verkkopalveluissa parantavat saavutettavuutta erilaisille käyttäjille, sekä miten tätä tietoa voidaan tuoda käytännön suunnittelutyöhön käyttäjakeskeisen suunnittelun avulla. Lisäksi tarkastellaan saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmiä.

Vastaukset tutkimuskysymyksiin saatiin yhdistämällä opinnäytetyössä kerättyä aineistoa kirjallisuudesta löytyvään tietoon verkkosivujen saavutettavuudesta valituille kohderyhmille. Menetelminä käytettiin käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmistä asiantuntija-arviointia ja käyttäjätestausta sekä lisäksi käytettiin haastattelua. Verkkosivustolta löytyi useita WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteereitä rikkovia saavutettavuuspuutteita ja haastatteluiden avulla saatiin täydentävää tietoa kohderyhmien tarpeista ja toiveista verkkosivuston saavutettavuudelle. Opinnäytetyön tuloksena oli kehittämisehdotuksia, joilla verkkosivuston saavutettavuutta voidaan parantaa sekä käyttäjakeskeisiä menetelmiä hyödyntävä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessimalli. Mallia voidaan hyödyntää verkkosivustojen ja -palveluiden saavutettavuuden arvioinnissa ja testauksessa.

Opinnäytetyö osoitti, että Kuopion kaupungin verkkosivustolla oli useita saavutettavuuspuutteita, jotka tulee korjata, jotta verkkosivusto on saavutettava erilaisille käyttäjille ja täyttää saavutettavuuslainsäädännön vaatimukset. Opinnäytetyö osoitti myös, että työn kohderyhmiin kuuluvat viittomakieliset kuurot ja näkövammaiset haluavat etsiä tietoa internetistä ja hoitaa asioitaan itsenäisesti verkossa, kunhan verkkosivustot ovat heille saavutettavia.

Asiasanat: saavutettavuus, internet, www-sivut, kuurot, näkövammaiset

Hilla Mäkelä

Improving Accessibility of the Website of the City of Kuopio Using User-Centered Methods

Year	2020	Pages	109
------	------	-------	-----

Digitalization has resulted in the need to ensure that everyone has an equal opportunity to participate in the society also on the internet. The European Union Web Accessibility Directive and the Finnish Law on Providing Digital Services require that websites of public services have to be made more accessible.

This thesis is a case study on the accessibility of websites. The objective of this thesis was to produce recommendations for the City of Kuopio on how to make www.kuopio.fi website more accessible. The objective was also to produce a model for evaluating and developing the accessibility of a website which allows users to participate. The purpose of the thesis was to research the accessibility of the website and investigate, if the principles, guidelines and criteria of the Web Content Accessibility Guidelines version 2.1 are met on the website. The purpose was also to make the website more accessible to the deaf and visually impaired by researching their specific needs and preferences for the accessibility of websites. This thesis also investigates, how users can participate in developing the accessibility of websites.

The knowledge base of this thesis consists of the development of the legislation and instructions on web accessibility and the effect of the research on human-computer interaction on the development of web accessibility. The topics of how different abilities and characteristics affect individuals' abilities to use computers, how websites can be made accessible to people with different abilities and disabilities, and how this information can be brought to web design processes with user-centered design, are discussed in the knowledge base. The different methods for evaluating and testing web accessibility is also discussed.

Two of the methods used in this thesis are methods of user-centered design. Expert evaluation of the website based on the WCAG 2.1 -guidelines and user testing were used to collect data on the accessibility of the website. Interviewing was also used to collect additional data. Several barriers and accessibility problems were discovered on the website. As a result of this thesis, recommendations on how to make the website more accessible, were delivered to the commissioner. Also a result of this thesis is a process model on how to evaluate and develop the accessibility of a website using methods from user-centered design. The model can be used to evaluate and test the accessibility of websites and services.

In order to make the website more accessible, the City of Kuopio has to fix several barriers and accessibility problems. This thesis has proven that web accessibility is important for people with different abilities and disabilities. The deaf and visually impaired, who participated in this study, are willing to search information and take care of their business on the internet, if the websites are accessible for them.

Keywords: web accessibility, internet, websites, deaf, visually impaired

Sisällys

1	Johdanto	7
1.1	Tausta, tavoite ja tarkoitus	7
1.2	Tutkimusongelma ja kehittämiskysymykset	8
1.3	Kehittämisympäristö	9
2	Tietoperusta.....	10
2.1	Verkkosaavutettavuuden standardit ja lainsäädäntö	10
2.2	Verkkosaavutettavuuden käsitteen määritelmä	13
2.3	Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus ja käyttäjakeskeisen suunnittelun vaikutus verkkosaavutettavuuden kehittämisessä	17
2.4	Erilaiset käyttäjät ja heidän tarpeidensa huomioiminen verkkosivuilla	21
2.5	Saavutettavuuden arviointi ja testaus	25
3	Kehittämisasetelma	29
3.1	Tapaustutkimuksen lähestymistapa	29
3.2	Tutkittava tapaus ja rajaukset	31
3.3	Aineiston keruu- ja analyysimenetelmät	32
4	Empiirisen aineiston keruu.....	35
4.1	Asiantuntija-arvioinnin toteutus	35
4.2	Käyttäjätestauksen toteutus.....	36
4.2.1	Testaussuunnitelma ja testitehtävät	36
4.2.2	Testikäyttäjien rekrytointi.....	39
4.2.3	Käyttäjätestauksen kulku.....	42
4.3	Haastatteluiden toteutus	43
5	Tulokset	45
5.1	Asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen tulokset	45
5.1.1	Havaittavuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet	45
5.1.2	Hallittavuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet	49
5.1.3	Ymmärrettävyyden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet.....	51
5.1.4	Toimintavarmuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet	53
5.1.5	Muut saavutettavuushavainnot	54
5.2	Haastatteluiden tulokset	56
5.3	Kehittämisehdotukset	60
5.4	Verkkosivuston saavutettavuuden arvioinnin ja kehittämisen prosessimalli	70
6	Pohdinta.....	72
6.1	Tulosten tarkastelu	72
6.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	76
6.3	Johtopäätökset	80

1 Johdanto

1.1 Tausta, tavoite ja tarkoitus

Digitalisaation myötä tietokoneista ja internetistä on tullut osa ihmisten jokapäiväistä elämää. Myös julkisen hallinnon palveluita on siirretty yhä enemmän verkkoon. Digitaalisten palveluiden lisääntymisen myötä on syntynyt tarve huolehtia, että kaikilla ihmisillä heidän kyvyistään ja ominaisuuksistaan riippumatta olisi mahdollisuus osallistua kaikkiin yhteiskunnan toimintoihin ja hoitaa asioitaan mahdollisimman itsenäisesti myös verkossa. Viime vuosina onkin säädetty lakeja, joiden tavoitteena on parantaa internetin saavutettavuutta erityisesti vammaisille henkilöille.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2016/2102) julkisen sektorin elinten verkkosivujen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta pyrkii edistämään julkisten toimijoiden verkkopalveluiden saavutettavuutta. Tavoitteena on edistää kaikkien ihmisten mahdollisuutta toimia täysivertaisesti digitaalisessa yhteiskunnassa. Niin kutsuttu saavutettavuusdirektiivi tuli voimaan 22.12.2016. Direktiivissä säädetään julkisen hallinnon verkkopalveluiden saavutettavuuden minimitasosta ja keinoista, joilla saavutettavuuden toteutumista valvotaan. Direktiivi edellyttää, että EU:n jäsenmaat mukauttavat oman lainsäädäntönsä direktiivin mukaiseksi. Suomessa direktiivin täytäntöön paneva laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta (306/2019) hyväksyttiin eduskunnassa 15.3.2019.

Direktiivi ja sen myötä säädetty lainsäädäntö siten edellyttävät, että myös kaupungit tekevät verkkosivustonsa ja muut digitaaliset palvelunsa saavutettaviksi asetettuihin määräaikoihin mennessä. Tämä edellyttää, että kaupunkien tulee ensin arvioida verkkosivujensa saavutettavuuden taso ja sen jälkeen korjattava puutteet saavutettavuudessa. Myös Kuopion kaupungin tulee siten tehdä verkkosivustonsa saavutettaviksi.

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimus, jonka aiheena on digitaalisten palveluiden saavutettavuus. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa Kuopion kaupungille kehittämisohdotuksia www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on myös tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuutta ja Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -saavutettavuusohjeen 2.1 -version periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien täyttymistä verkkosivustolla asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen menetelmillä. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös selvittää työn kohderyhmäksi valittujen viittomakielisten kuurojen ja näkövammaisten tarpeita ja toiveita verkkosivuston saavutettavuudelle haastatteluilla. Opinnäytetyössä tarkastellaan myös mahdollisuuksia osallistaa käyttäjiä kaupungin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämiseen.

Saavutettavuus määritellään tässä työssä verkkopalvelun ominaisuudeksi. Saavutettavaa verkkosivua pystyy käyttämään laajin mahdollinen joukko ihmisiä, joilla on erilaisia ominaisuuksia ja kykyjä, jotka voivat olla esimerkiksi fyysisiä, kognitiivisia, taloudellisia, sosiaalisia tai kulttuurisia. Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen erityisesti saavutettavuuteen liittyvän lainsäädännön vuoksi. Aihe on myös tärkeä, sillä saavutettavuuden tavoitteena on edistää tasa-arvoa ja ihmisten yhdenvertaisten oikeuksien toteutumista digitalisoituvassa yhteiskunnassa.

Opinnäytetyön kontekstina on Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuus, mutta työssä tuotettua tietoa erityisesti saavutettavuuden arvioinnin ja testaamisen menetelmistä sekä verkkosivustojen saavutettavuuteen vaikuttavista tekijöistä työn kohderyhmänä oleville viittomakielisille kuuroille ja näkövammaisille voidaan hyödyntää myös laajemmin muidenkin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämishankkeissa.

Opinnäytetyön tietoperustassa perehdytään verkkosaavutettavuuteen yhteiskunnallisesta ja teknologisesta näkökulmasta. Tietoperustassa tarkastellaan verkkosaavutettavuutta koskevan lainsäädännön kehittämiseen johtanutta yhteiskunnallista kehitystä sekä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen tuottamaa tietoa ihmisen tietokoneen käyttöön vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi tarkastellaan, miten ihmisen ominaisuudet ja kyvyt vaikuttavat hänen mahdollisuuksiinsa käyttää verkkopalveluita, ja millaiset ominaisuudet verkkopalveluissa parantavat saavutettavuutta erilaisille käyttäjille. Tietoperustassa tarkastellaan myös saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmiä.

Työn kehittämisasetelmaa käsittelevässä osassa tarkastellaan tapaustutkimusta kehittämistyön lähestymistapana ja kuvataan ja perustellaan työssä käytettävät asiantuntija-arvioinnin, käyttäjätestauksen ja haastattelun menetelmät, joiden avulla tutkimusongelman ja kehittämiskysymysten ratkaisemiseen tarvittava aineisto kerätään. Empiirisen aineiston keruuta käsittelevässä osassa kuvataan, miten tutkimus toteutettiin ja aineisto kerättiin. Opinnäytetyön tuloksia käsittelevässä osassa kuvataan, millaisia saavutettavuuspuutteita Kuopion kaupungin verkkosivuilta löydettiin sekä, millaisia saavutettavuuteen ja verkkosivuston kehittämiseen liittyviä tarpeita ja toiveita tutkimukseen osallistuneilla käyttäjillä on. Lisäksi esitetään Kuopion kaupungille kehittämisehdotukset verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi ja kuvataan prosessimalli, jolla verkkosivuston saavutettavuutta voidaan arvioida ja testata osallistamalla käyttäjiä. Viimeisessä luvussa tarkastellaan kehittämistyön tuloksia suhteessa aiempaan tietoon sekä pohditaan työn luotettavuutta ja eettisyyttä.

1.2 Tutkimusongelma ja kehittämiskysymykset

Tapaustutkimuksessa keskeinen vaihe on tutkimusongelman määrittäminen. Tutkimusongelma ohjaa koko tapaustutkimuksen tutkimusprosessia. Tutkimusongelma muutetaan tutkimuskysymyksiksi, joiden avulla ongelmaan saadaan ratkaisu tai ilmiön ymmärrys. Tapaustutkimuksessa

tuotetaan ratkaisu tutkimusongelmaan, mutta tutkija ei ryhdy käytännön työhön ongelman poistamiseksi. (Kananen 2013, 15, 59-60.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa kehittämissuhteita Kuopion kaupungin www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on, että verkkosivuja pystyisi käyttämään laajin mahdollinen joukko ihmisiä, joilla on erilaisia kykyjä ja ominaisuuksia saavuttaakseen tavoitteensa verkkosivuilla. Kuopion kaupungin verkkosivut ovat jo tuotannossa, jolloin on kyse olemassa olevien verkkosivujen saavutettavuuden kehittämisestä. Kuopion kaupungin verkkosivut on julkaistu ennen 23.8.2018, joten niiden on oltava EU:n saavutettavuusdirektiivin mukaan saavutettavat 23.9.2020 mennessä.

Kuopion kaupunki ei tiennyt, ovatko verkkosivut saavutettavat tai, miten sivuja tulisi kehittää, jotta ne olisivat saavutettavat ja täyttäisivät EU:n saavutettavuusdirektiivin vaatimukset. Kaupungilla ei myöskään ollut tietoa siitä, miten verkkosivut toimivat eri käyttäjäryhmille, kuten viittomakielisille kuuroille ja näkövammaisille. Tutkimusongelmana, joka opinnäytetyössä pyritään ratkaisemaan, on siten se, ettei tiedetä, ovatko Kuopion kaupungin verkkosivut saavutettavat erilaisille käyttäjille ja, mitä verkkosivustolle tulisi tehdä, jotta sivuista tulisi saavutettavampia. Sivuston saavutettavuuteen ei ollut juurikaan kiinnitetty huomiota ennen EU:n saavutettavuusdirektiivin voimaan tuloa, joten oli perusteltua olettaa, että sivuston saavutettavuudessa on puutteita.

Tapaustutkimuksessa tutkimuskysymykset ohjaavat tiedonhankintaa ja vastaamalla tutkimuskysymyksiin voidaan ratkaista tutkimusongelma (Kananen 2013, 59-62.). Tapaustutkimuksessa tutkimuskysymykset ovat usein miten- ja miksi-kysymyksiä (Yin 2014, 14). Tutkimusongelmasta voidaan johtaa tämän opinnäytetyön kehittämiskysymykset:

1. Miten Kuopion kaupungin verkkosivustoa tulee kehittää, jotta siitä tulee saavutettavampi?
2. Miten osallistetaan käyttäjiä verkkosivuston saavutettavuuden kehittämiseen?

Näihin kehittämiskysymyksiin vastaamalla voidaan ratkaista työn tutkimusongelma. Tutkimusongelman ja kehittämiskysymysten ratkaisemiseen tarvitaan tietoa, onko Kuopion kaupungin verkkosivusto saavutettava ja millaisia puutteita sivuston saavutettavuudessa on. Tämä edellyttää verkkosivuston saavutettavuuden arvioimista ja testaamista erityisesti työn kohderyhmäksi valittujen käyttäjäryhmien näkökulmasta. Lisäksi tarvitaan tietoa, millaisia tarpeita valituilla käyttäjäryhmillä on verkkosivuston saavutettavuudelle.

1.3 Kehittämissympäristö

Kehittämissympäristönä tässä opinnäytetyössä oli verkkopalveluiden kehittäminen. Kuopion kaupungin organisaatiossa Markkinointi, viestintä ja asiakaspalvelut -yksikkö vastaa www.kuopio.fi -verkkosivustosta. Opinnäytetyöntekijä ei kuitenkaan työskentele Kuopion kaupungin

palveluksessa, vaan toimii ulkopuolisena kehittäjänä. Opinnäytetyöntekijällä ei siten ollut mahdollisuutta tehdä muutoksia verkkosivustoon, toteuttaa kehittämis ehdotuksia tai tutkia, miten ehdotusten toteuttaminen vaikuttaa verkkosivuston saavutettavuuteen. Niinpä opinnäytetyöntekijän rooli kehittämistyössä oli tutkia verkkosivuston saavutettavuutta ja esittää kehittämis ehdotuksia. Kehittämis ehdotusten toteuttaminen ja niiden vaikutuksen arvioiminen jäivät kaupungin vastuulle.

Opinnäytetyötä tehtiin osittain myös Kuopion kaupungin ja Humanistisen ammattikorkeakoulun yhteisessä KuoHuLab-hankkeessa, jonka yhtenä tavoitteena oli kehittää Kuopion kaupungin palveluiden saavutettavuutta erityisryhmille, sekä työelämän ulkopuolella oleville ja kaupungin syrjäseutujen nuorille. Tämä opinnäytetyö liittyy hankkeessa esteetön osallistuminen ja kommunikointi-innovaatioalustaan, joka toimii myös opinnäytetyön kehittämissympäristönä. Innovaatioalustan tavoitteena on ollut kokeilla ja pilotoida uudenlaisia tapoja parantaa kommunikaatiota kuntalaisten ja Kuopion kaupungin toimijoiden välillä (Kuohulab 2019). Opinnäytetyö toimii yhtenä esimerkkinä kokeilusta, jolla kommunikaatiota parannetaan verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämisessä. Opinnäytetyössä tuotettua tietoa saavutettavuudesta ja käyttäjien osallistamisesta digitaalisten palveluiden kehittämiseen voidaan hyödyntää myös hankkeessa. Opinnäytetyöntekijä ei ollut työntekijänä myöskään KuoHuLab-hankkeessa.

Ajatus opinnäytetyölle syntyi tekijän kiinnostuksesta verkkopalveluiden saavutettavuutta kohtaan. Opinnäytetyöntekijä keskusteli Kuopion kaupungin viestintäpäällikön sekä tiedottajan kanssa mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö Kuopion kaupungin digitaalisten palveluiden saavutettavuudesta. Keskustelussa oli mukana myös Kuopion kaupungin ja Humanistisen ammattikorkeakoulun yhteisen KuohuLab-hankkeen projektipäällikkö. Keskustelussa kartoitettiin kaupungin toiveita ja tarpeita opinnäytetyölle erityisesti opinnäytetyön kohderyhmien ja tarkastelun kohteena olevien palveluiden osalta. Keskustelun pohjalta opinnäytetyön tekijä määritteli alustavan kehittämistehtävän, jonka hän esitteli kaupungin edustajille ja opinnäytetyön ohjaajalle. Opinnäytetyön lopullinen aihe muotoutui näiden keskustelujen pohjalta.

2 Tietoperusta

2.1 Verkkosaavutettavuuden standardit ja lainsäädäntö

Verkkosivujen saavutettavuuteen on alettu kiinnittää huomiota informaatioteknologian kehittymisen, digitalisaation ja toisaalta vammaisten oikeuksiin liittyvän lainsäädännön myötä. Teknologian kehittyessä tietokoneet eivät ole vain työkaluja, vaan niistä on tullut myös osa jokapäiväistä elämäämme ja vapaa-aikaamme. Erityisesti kehittyneissä maissa informaatioteknologia on yleistynyt ja tullut myös merkittäväksi tavaksi tuottaa palveluita. Kehityksen myötä on alettu pohtia, miten kaikille yhteiskunnan jäsenille heidän ominaisuuksistaan, ky-

vyistään ja mieltymyksistään riippumatta taataan mahdollisuus osallistua informaatioyhteiskuntaan teknologian käyttäjinä. (Persson, Åhman, Yngling & Gulliksen 2015, 507; Stephanidis 2001, 3.)

Verkkosaavutettavuuden juuret ovat toisaalta ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa ja toisaalta esteettömyyden ideassa, joka liittyi alun perin tarpeeseen mahdollistaa liikkuminen fyysisessä ympäristössä myös vammaisille ja vammautuneille ihmisille. Esteettömyyteen alettiin kiinnittää huomiota Yhdysvalloissa 1950-luvulla Vietnamin sodan jälkeen. Tavoitteena oli parantaa rakennusten ja fyysisen ympäristön esteettömyyttä sodassa vammautuneille ja muille vammaisille, jotta he pystyisivät osallistumaan yhteiskuntaan työtä tekemällä. (Persson ym. 2015, 507.) Rakennukset ja fyysinen ympäristön pyrittiin suunnittelemaan sellaisiksi, että esimerkiksi pyörätuolilla ja näkövammaisille liikkuminen rakennuksessa on mahdollista ja helppoa. Filosofisesti esteettömyyden taustalla oli aluksi ajatus, että ihmiset ovat yhteiskunnan voimavaroja, joiden tulee voida tehdä työtä yhteiskunnan hyväksi kykyjensä mukaan, eikä yhteiskunnalla ei ole varaa jättää vammaisten panosta hyödyntämättä. (Persson ym. 2015, 512.)

1900-luvun puolivälin jälkeen on kehittynyt eri maissa ja eri suunnittelun sektoreilla useita suunnitteluperiaatteita ja lähestymistapoja, joiden tavoitteena on suunnitella tiloja, tuotteita ja palveluita siten, että ne olisivat mahdollisimman monen ihmisen käytettävissä riippumatta henkilön ominaisuuksista. Tällaisia lähestymistapoja ovat esimerkiksi design for all, universal design, inclusive design, user-sensitive inclusive design sekä accessible design. Suunnittelukoulukuntien kehittyminen heijastaa myös filosofista ajattelutavan muutosta, jonka myötä alettiin korostaa jokaisen ihmisen oikeutta osallistua kaikkiin yhteiskunnan osa-alueisiin tasa-arvoisesti riippumatta hänen kyvyistään tai ominaisuuksistaan. (Persson ym. 2015, 513.)

Internetin yleistymisen myötä esteettömyyden idea on ulotettu myös verkkoon ja on alettu luoda verkkosaavutettavuuden standardeja ja lainsäädäntöä. Verkkosaavutettavuutta edistäneen liikkeen alkuna pidetään World Wide Web Consortium (W3C) -konsortion vuonna 1997 käynnistämää Web Accessibility Initiative (WAI) -aloitetta, joka pyrki tekemään verkosta saavutettavamman vammaisille ihmisille. Tuloksena oli Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -nimellä tunnettujen verkkosisällön saavutettavuusohjeiden ensimmäinen 1.0-versio, joka julkaistiin vuonna 1999. Ohjeessa verkkosaavutettavuudelle määriteltiin kriteerit, joiden toteutumista verkkosivuilla voitiin testata. (Persson ym. 2015, 512.)

Verkkosaavutettavuus määriteltiin aluksi pitkälti lääketieteen kautta, jolloin saavutettavuuden nähtiin koskevan erityisesti lääketieteellisesti määriteltäviä vammoja ja rajoitteita. Myöhemmin on alettu kiinnittää huomiota myös muihin Internetin käyttöön vaikuttaviin tekijöihin ja vaadittu myös esimerkiksi sosioekonomisten ja muihin yksilön ympäristöön ja olosuhteisiin

liittyvien tekijöiden huomioimista saavutettavuuden määritelmässä ja standardeissa. (ks. esim. Alison & Kreps 2006, 209, 211)

W3C -konsortio julkaisi vuonna 2008 WCAG-saavutettavuusohjeista 2.0-version, joka huomioi vammoista ja rajoitteista kärsivien lisäksi myös esimerkiksi vanhukset ja kehittyvissä maissa ja maaseudulla asuvat ihmiset. WCAG 2.0 -ohjeissa määriteltiin neljä verkkosisällön saavutettavuuden periaatetta: havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus, joista on tullut laajasti hyväksytty standardi verkkosisällön saavutettavuudelle. (Persson ym. 2015, 513, 517.)

Yhdistyneiden kansakuntien vammaisten henkilöiden oikeuksia koskeva yleissopimus vuodelta 2006 on merkkipaalu myös verkkosaavutettavuutta koskevan lainsäädännön kehittymiselle. Sopimus sai monet valtiot säätämään lakeja, jotka kielsivät syrjinnän vammaisuuden perusteella myös verkossa. (Persson 2015, 512.) Myös Euroopan Unionissa verkkosaavutettavuus on tuotu jäsenmaiden lainsäädäntöön. Euroopan parlamentti ja neuvosto säätivät vuonna 2016 direktiivin (2016/2102) julkisen sektorin elinten verkkosivujen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Direktiivissä säädetään mm. verkkopalveluiden saavutettavuuden minimitasosta ja keinoista, joilla saavutettavuuden toteutumista valvotaan.

Tämä EU:n saavutettavuusdirektiivi pantiin täytäntöön Suomen eduskunnan 15.3.2019 hyväksymällä lailla digitaalisten palveluiden tarjoamisesta (306/2019). Laki edellyttää, että julkisen hallinnon tulee tehdä verkkopalveluistaan saavutettavia asetettuihin määräaikoihin mennessä. Laki astuu voimaan porrastetusti siten, että 23.9.2018 ja sen jälkeen julkaistujen verkkosivustojen tulee olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia 23.9.2019. Vahojen verkkosivustojen eli 23.9.2018 ja sitä ennen julkaistujen sivustojen pitää olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia 23.9.2020. EU:n saavutettavuusdirektiivissä ja Suomen laissa digitaalisten palveluiden tarjoamisesta saavutettavuus määritellään periaatteiksi ja tekniikoiksi, joita noudatetaan verkkosivujen ja mobiilisovellusten suunnittelussa, kehittämisessä, ylläpidossa ja päivittämisessä, jotta ne olisivat paremmin käyttäjien, erityisesti vammaisten henkilöiden, saavutettavissa. Eli EU:n direktiivi siten edelleen jossain määrin painottaa saavutettavuuden lääketieteellistä näkökulmaa.

W3C julkaisi kesällä 2018 WCAG -saavutettavuusohjeesta version 2.1, joka on tätä kirjoitettaessa ohjeiden uusin versio. Ohjeiden 2.1-versio täydensi aiempaa ohjetta 12 uudella kriteerillä, joilla pyritään erityisesti parantamaan saavutettavuutta kognitiivisista ja oppimisvaikeuksista kärsiville käyttäjille, heikkonäköisille käyttäjille, sekä mobiililaitteella tapahtuvan käytön saavutettavuutta (WCAG 2.1). EU:n saavutettavuusdirektiivin tekniset saavutettavuusvaatimukset määritellään eurooppalaisessa standardissa EN 301 549, ja ne perustuvat WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeeseen. Siten EU:n ja Suomen saavutettavuuslainsäädäntö käyttävät

WCAG-ohjeen verkkosaavutettavuuden määritelmää. WCAG 2.1 -ohje siten käytännössä määrittelee, mitä Suomen lain mukaan verkkopalvelun saavutettavuudella tarkoitetaan, ja milloisten asioiden tulee verkkosivuilla toteutua, jotta ne ovat saavutettavat.

2.2 Verkkosaavutettavuuden käsitteen määritelmä

Tämän opinnäytetyön keskeinen käsite on verkkosaavutettavuus. Verkkosaavutettavuuden tavoitteena on, että verkkosivuja ja -palveluita pystyvät käyttämään mahdollisimman monet erilaiset ihmiset erilaisissa tilanteissa. Jotta verkkosaavutettavuutta voidaan kehittää ja sen toteutumista voidaan arvioida, tarvitaan kuitenkin konkreettisempi määritelmä ja selkeät arviointikriteerit saavutettavuudelle. Verkkosaavutettavuuden käsitteelle ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää tai standardia. Persson ym. (2015, 505-506) toteavat, että saavutettavuus on määritelty eri tavoilla eri suunnittelun koulukuntien piirissä ja monet suunnittelu-koulukunnat myös käyttävät käsitettä määrittelemättä sitä kunnolla. Heidän mukaansa yleisesti hyväksytyyn määritelmän puuttuminen on hidastanut saavutettavuuden toteutumista.

Joissain saavutettavuuden määritelmissä painotetaan lääketieteellisten vammojen ja rajoitteiden näkökulmaa, kun taas laajimmat määritelmät ottavat mukaan myös sosioekonomiset ja käyttötilanteeseen liittyvät tekijät. Erityisesti kansainvälisissä sopimuksissa ja standardeissa on menty kohti saavutettavuuden määritelmää, joka huomioi ihmisten ominaisuuksien lisäksi myös olosuhteisiin liittyviä tekijöitä (Persson ym. 2015, 517). Nykyään määrittelyssä korostetaan yksilön kykyjä tietyssä tilanteessa. Vallitseva näkemys saavutettavuuden määritelmästä on, että saavutettavuus koskee suurinta osaa ihmisistä jonain aikana ja jossain tilanteessa. (Persson ym. 2015, 522.)

Saavutettavuudelle ei ole omaa ISO-standardia, mutta se mainitaan ISO-standardeissa useita kertoja. Yleisimmin esiintyvä määritelmä esiintyy ergonomiaa käsittelevässä standardissa ISO 26800:2011. Se määrittelee saavutettavuuden ominaisuudeksi, joka mahdollistaa, että tuotetta, järjestelmää, palvelua, ympäristöä tai tiloja pystyy käyttämään laajin mahdollinen joukko ihmisiä, joilla on erilaisia ominaisuuksia ja kykyjä, saavuttaakseen tiettyjä tavoitteita tietyssä käyttötilanteessa. (Persson ym. 2015, 517.) Persson ym. (2015, 624) ehdottavat, että määritelmää täydennettäisiin siten, että erilaisiin kykyihin ja ominaisuuksiin lisättäisiin tarkennus, että nämä kyvyt ja ominaisuudet voivat olla esimerkiksi fyysisiä, kognitiivisia, taloudellisia, sosiaalisia tai kulttuurisia. Tämä määrittely nojaa vahvasti käytettävyyden käsitteen määrittelyyn ISO-standardissa. Saavutettavuuden ja käytettävyyden käsitteet ovat lähellä toisiaan, ja saavutettavuuden tarkastelu edellyttää sen erottamista käytettävyyden käsitteestä.

Käytettävyys (usability) on ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen keskeinen käsite. Käytettävyysuunnittelun uranuurtajan pidetään Jakob Nielseninä, joka systematisoi käytettävyysuunnittelun vuonna 1993 ilmestyneessä teoksessa Usability Engineering (Oulasvirta 2011, 36). Eri suunnittelun koulukunnissa käytettävyyden käsitteelle on annettu erilaisia

määritelmiä, joiden pohjalta on kehitetty erilaisia käytettävyyssääntöjä ja suunnitteluperiaatteita (ks. esim. Oulasvirta 2011, 31; Nielsen & Molich 1990; Shneiderman 1998). Käytettävyydelle luotiin 1990-luvun lopussa myös kansainväliset standardit (Väänänen-Vainio-Mattila 2011, 102). Käytettävyyden käsite onkin nykyään tarkkaan määritelty ja ISO standardin (ISO 9241-11:2018) määritelmä on laajasti hyväksytty ja vakiintunut käyttöön (Petrie & Kheir 2007, 397). ISO-standardi määrittelee käytettävyyden vaikuttavuudeksi, tehokkuudeksi ja tyytyväisyydeksi, jolla tietyt määritellyt käyttäjät saavuttavat tietyt määritellyt tavoitteet tietyssä käyttötilanteessa (ISO 9241-11:2018).

Kun määritelmää verrataan edellä kuvattuihin saavutettavuuden määritelmiin, huomataan, että ero käsitteiden välillä kiteytyy käyttäjän määrittelyyn. Määritelmissä käytettävyys kuvaa tuotteen laadukkuutta suhteessa tiettyihin ennalta määriteltyihin käyttäjiin ja saavutettavuus sitä, kuinka suuri ryhmä erilaisia käyttäjiä pystyy käyttämään tuotetta. Käytettävyyden ja saavutettavuuden käsitteiden ero voidaan tiivistää siten, että käytettävyydellä pyritään siihen, että tuote toimii mahdollisimman hyvin määritellyille käyttäjille yleisimmässä käyttötapa- pauksissa. Saavutettavuus taas pyrkii siihen, että tuote toimii mahdollisimman hyvin mahdollisimman monelle käyttäjälle ja monissa erilaisissa käyttötapa- pauksissa. Saavutettavuuden ja käytettävyyden ero on käsitteellisellä tasolla suhteellisen selkeä, mutta konkreettisessa webkehitystyössä niiden erottaminen toisistaan on hankalampaa. Nämä määritelmät eivät vielä auta websuunnittelijaa erottamaan saavutettavuuteen ja käytettävyyteen liittyviä ongelmia toisistaan ja korjaamaan niitä.

Käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyvät ongelmat käyttöliittymässä voiva olla osittain päällekkäisiä. Jos tavoitteena on löytää ja korjata erityisesti saavutettavuusongelmia, on pystyttävä erottamaan käytettävyysongelmat saavutettavuusongelmista. Petrie ja Kheir (2007) tarkastelevat saavutettavuuden ja käytettävyyden suhdetta kääntämällä huomion niihin liittyvien ongelmien tarkasteluun. He tarkastelevat artikkelissaan saavutettavuuden ja käytettävyyden suhteesta esitettyjä näkemyksiä. Esimerkiksi Thatcher ym. (2003) ovat heidän mukaansa määritelleet saavutettavuuden käytettävyyden alalajiksi, jolloin saavutettavuusongelmat olisivat yhdentyyppisiä käytettävyyso ongelmia. Shneiderman (2000) on puolestaan ehdottanut universaalien käytettävyyden (universal usability) käsitettä, joka kattaisi sekä käytettävyyden että saavutettavuuden. (Petrie & Kheir 2007, 398-399.)

Petrien ja Kheirin mukaan kumpikaan edellisistä määritelmistä ei ole tyydyttäviä. He pitävät käytettävyys- ja saavutettavuusongelmia kahtena osittain päällekkäisenä kokonaisuutena. Eli jotkut ongelmat vaikuttavat vain vammoista ja rajoitteista kärsiviin käyttäjiin, jotkut ongelmat vaikuttavat vain ei-vammaisiin käyttäjiin ja jotkut ongelmat vaikuttavat molempiin, mutta mahdollisesti eri tavalla. He päätyvät tutkimuksessaan jakamaan käytettävyys- ja saavutettavuusongelmat kolmeen kategoriaan: Saavutettavuusongelmiksi he määrittelevät ongelmat, jotka vaikuttavat vain vammaisiin. Käytettävyyso ngelmiksi he määrittelevät ongelmat,

jotka vaikuttavat vain ei-vammaisiin käyttäjiin. Ongelmat, jotka vaikuttavat molempiin ryhmiin, kirjoittajat määrittelevät universaaleiksi saavutettavuusongelmiksi. Tämän määritelmän mukaan käytettävyyden käsite ei siten koske ollenkaan vammoista ja rajoitteista kärsiviä henkilöitä.

Käytettävyys voidaan nähdä myös yhtenä osana saavutettavuutta, jolloin erotetaan toisistaan ns. tekninen saavutettavuus ja käytettävyys erityisesti vammoista ja rajoitteista kärsiville henkilöille. Esimerkiksi Paddison ja Englefield (2003) jaottelevat saavutettavuuden tekniseen saavutettavuuteen (technical accessibility) ja käytettävään saavutettavuuteen (usable accessibility). Teknisellä saavutettavuudella he tarkoittavat sitä, että ohjelma tms. on saavutettava avustavilla teknologioilla ja noudattaa saavutettavuusohjeiden periaatteita. Käytettävällä saavutettavuudella puolestaan tarkoitetaan sitä, kuinka hyvä ohjelman tms. käytettävyys on erilaisille ihmisille, joilla on vammoja tai rajoitteita. Käytettävyyden määrittely saavutettavuuden alalajiksi ei myöskään olen tämä työn kannalta tarkoituksenmukainen tai yksinään riittävä.

Saavutettavuutta ja käytettävyyttä käsittelevässä kirjallisuudessa ei siis ole yhtä yleisesti hyväksyttyä tapaa erottaa saavutettavuusongelmat ja käytettävyysongelmat toisistaan. Yksi vaihtoehto olisi määritellä saavutettavuusongelmiksi vain ne ongelmat, jotka koskevat ainoastaan vammoista ja rajoitteista kärsiviä henkilöitä, mutta tämän määritelmän ottaminen työn pohjaksi, edellyttäisi verkkosivujen toimivuuden tutkimista myös muiden kuin vammoista tai rajoitteista kärsivien käyttäjien näkökulmasta. Tämä ei ole mahdollista eikä tarkoituksenmukaista tämän opinnäytetyön puitteissa. Siten myöskään esimerkiksi Petrien ja Kheirin jaottelu käytettävyys- ja saavutettavuusongelmiin ei voi toimia tämän työn perustana, vaan tarvitaan konkreettisempi työkalu.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia ja parantaa olemassa olevan verkkosivun saavutettavuutta. Verkkosaavutettavuudelle tarvitaan siten määritelmä, jonka avulla voidaan testata saavutettavuuden toteutumista ja erottaa saavutettavuusongelmat muista ongelmista. Websuunnittelussa ja myös lainsäädännössä tällaiseksi määritelmäksi on vakiintunut WCAG-saavutettavuusohjeiden määritelmä. WCAG-ohjeet toimivat myös konkreettisena työkalua, jonka avulla saavutettavuusongelmia voidaan tunnistaa ja korjata.

WCAG -saavutettavuusohjeet rakentuvat tasoista. Ylimmällä tasolla ovat verkkosaavutettavuuden periaatteet. Verkkosaavutettavuus määritellään näiden neljän periaatteen toteutumiseksi. Periaatteet ovat havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Havaittavuudella tarkoitetaan sitä, että verkkosivujen tieto ja käyttöliittymän toiminnot, kuten painikkeet ja tekstikentät, on esitettävä tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita. Toimintojen tulee olla havaittavissa myös silloin, kun verkkosivua käytetään apuvälineillä, kuten ruudunlu-

kuohjelmalla. Hallittavuus tarkoittaa, että kaikki verkkosivuston toiminnot tulee voida suorittaa eri välineillä, kuten hiirellä, näppäimistöllä ja ruudunlukijalla. Ymmärrettävyys tarkoittaa, että verkkosivuilla olevan tiedon on oltava kielellisesti ymmärrettävää ja käyttöliittymän toiminnan loogista ja ymmärrettävää. Lujatekoisuudella tarkoitetaan sitä, että verkkosivun sisältö voidaan tulkita luotettavasti eri laitteilla ja ohjelmilla. (WCAG 2.1.)

Periaatteiden alla on 13 ohjetta (guidelines), jotka määrittelevät tavoitteet, joita kohti verkkosivujen ja -sisällön tuottajien tulisi pyrkiä. Ohjeet eivät ole testattavia, joten jokaisella ohjeella on lisäksi useita onnistumiskriteereitä, joiden avulla ohjeen toteutumista voidaan testata. Onnistumiskriteerit on jaettu kolmeen tasoon, jotka myös toimivat saavutettavuusongelmien vakavuuden määrittelyinä. Ensimmäisen A-tason ongelmat on pakko korjata, sillä muuten jotkut käyttäjäryhmät eivät pysty käyttämään verkkosivua ollenkaan. Toisen AA-tason ongelmat tulisi korjata, sillä ne poistavat merkittäviä esteitä verkkopalvelusta. Kolmas AAA-taso on korkein ja edellyttää myös edellisten tasojen kriteerien toteutumista. AAA-tason kriteerit olisi hyvä toteuttaa, sillä ne parantavat saavutettavuutta. (WCAG 2.1.) WCAG-ohjeiden tasoja on kritisoitu siitä, ettei niillä ole tutkimuksissa havaittu olevan juurikaan yhteyttä siihen, miten asiantuntijat ja käyttäjät itse arvioivat saavutettavuusongelmien vakavuutta. Tasojaottelua on kritisoitu myös siitä, sen pohjalla oleva empiirinen tutkimus ja näyttö ovat puutteelliset. (Petrie & Kheir 2007, 406.) Nämä tutkimukset ovat koskeneet WCAG-ohjeen vanhempia versioita, mutta sama jaottelu on myös uusimman 2.1 -version pohjana.

WCAG-ohjeiden määritelmää saavutettavuudesta on kritisoitu eri syistä. Kritiikki on koskenut erityisesti sitä, ettei saavutettavuusohjeiden julkaisemisen jälkeen Internetistä ei ole tullut saavutettavaa kaikille käyttäjille. Kritiikin mukaan myös saavutettavuuden testauksessa on nojattu liikaa WCAG-ohjeen kriteerien testaamiseen tarkoitettuihin teknisiin työkaluihin, mikä on johtanut saavutettavuuden teknisiin tekijöihin keskittymiseen esimerkiksi sosiaalisten tekijöiden kustannuksella (Alison & Kreps 2006, 209). WCAG-saavutettavuusohjeiden määritelmää saavutettavuudesta on kritisoitu siitä, että siinä oletetaan, että käyttäjillä on pääsy teknologiaan ja taito käyttää sitä. Maailmassa ja myös kehittyneiden maiden sisällä on ihmisiä, joille nämä oletukset eivät toteudu, jolloin he jäävät saavutettavuuden parantamisen toimenpiteiden ulkopuolelle. (Ks. esim. Abascal, Barbosa, Nicolle & Zaphiris 2016, 179-180.) Ohjeet ovat kuitenkin laajimmin hyväksytyt verkkosivujen saavutettavuusohjeistus, jota myös Euroopassa ja Suomessa voimassa oleva lainsäädäntö hyödyntää.

Tässä opinnäytetyössä saavutettavuus ymmärretään verkkopalvelun ominaisuutena. Saavutettavaa verkkosivustoa pystyy käyttämään laajin mahdollinen joukko käyttäjiä, joilla on erilaisia kykyjä ja ominaisuuksia saavuttamaan tavoitteensa verkkosivustolla erilaisissa käyttötilanteissa. Käytännöllisistä syistä tässä työssä sovelletaan kuitenkin WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen periaatteita ja niistä johdettuja onnistumiskriteereitä saavutettavuusongelmien tunnis-

tamisessa ja kehittämisehdotusten antamisessa. Saavutettavuusongelmaksi määritellään verkkosivuilta löydetty ongelmat, jotka rikkovat jotakin WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen periaatteista, ohjeista tai onnistumiskriteeristä. Ohjeen tasoja käytetään saavutettavuusongelmien vakavuuden luokitteluun, jotta työn tilaaja voi priorisoida ongelmien korjaamisen ongelmiin, joiden korjaamista lainsäädäntö edellyttää.

2.3 Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun vaikutus verkko- saavutettavuuden kehittämisessä

Verkkosaavutettavuuden yhteiskunnallisen ja lainsäädännön kehittymisen lisäksi saavutettavuuteen on kiinnitetty huomiota myös ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa sekä tämän tutkimuksen pohjalta kehitetyissä käytännön ohjelmisto- ja websuunnittelun periaatteissa ja lähestymistavoissa. Saavutettavuuteen tähtääviä käytännöllisiä suunnitteluperiaatteita on kehitetty ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen piirissä, jossa on tutkittu ihmisten ominaisuuksien vaikutuksia tietokoneiden ja ohjelmistojen käyttöön.

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus (Human-Computer Interaction) on tieteenala, joka tutkii erityisesti vuorovaikutteisten tietokonejärjestelmien suunnittelua, arviointia ja toteutusta ihmisen käyttöä varten (Oulasvirta 2011, 15). Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen juuret ovat 1900-luvun alussa, jolloin tehtaissa pyrittiin parantamaan ihmisten suoritusta koneiden kanssa tehtävässä tehdastyössä (Dix, Finlay, Abowd & Beale 2004, 3). Erityisesti digitalisaation myötä tietokoneiden käytöstä on tullut yhteiskunnallisesti tutkimusta vaativa ilmiö. 2000-luvulla ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta on tullut yleiskäsite usealla toisiinsa liittyvällä tutkimusalalla, jotka keskittyvät tietotekniikan käytön ja ihmiskeskeisen suunnittelun tutkimukseen. (Oulasvirta 2011, 16, 17.)

Kaikille ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuslinjoille yhteistä on ihminen tietokoneen käyttäjänä. Jotta laitteita ja järjestelmiä voidaan suunnitella paremmin ihmisten käyttöön, tulee niiden suunnittelun perustua tutkittuun tietoon ihmisestä, hänen ominaisuuksistaan ja muista tekijöistä, jotka vaikuttavat siihen, miten ihminen käyttää tietokoneita. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa yhdistyvät empiirinen tutkimus ja konstruktivisuus, sillä sen tavoitteena on sekä tuottaa tutkittua tietoa ihmisen ja koneen vuorovaikutukseen liittyvistä tekijöistä että myös käytännössä muuttaa teknologiaa paremmin toimivaksi tämän tiedon avulla. Tavoitteena on suunnitella ohjelmia ja järjestelmiä, joissa on hyvä käytettävyys. (Oulasvirta 2011, 32-33; Dix ym. 2004, 5.)

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa on tunnistettu ja tutkittu eri tekijöitä, jotka vaikuttavat käytettävyyteen. Dix ym. (2004, 5) ovat jakaneet käytettävyyteen vaikuttavat tekijät ihmiseen, koneeseen sekä näiden kahden vuorovaikutukseen liittyviin tekijöihin. Käytettävyyden psykologisessa tutkimuksessa on tunnistettu, että ihmisen suoritusky-

kyä rajoittavat kognitiiviset järjestelmät, kuten aistien erotuskynnykset sekä tarkkaavaisuuden ja muistin kapasiteettirajoitukset, jotka tulee huomioida suunnittelussa. On tunnettava, miten ihmiset havainnoivat ympäristöä, saavat tietoa aistien kautta, varastoivat ja prosessoivat tietoa, oppivat, ratkaisevat ongelmia ja manipuloivat fyysisiä objekteja motoristen kykyjensä avulla. (Dix ym. 2004, 12-13, 27; Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2006.)

Myös tietokoneen elementtien ja ominaisuuksien, joiden kautta ihminen on vuorovaikutuksessa tietokoneen kanssa, vaikutukset ihmiseen on tunnettava. Tällaisia tietokoneen elementtejä ovat esimerkiksi syöttölaitteet, kuten näppäimistö ja hiiri, päätelaitteet, kuten näytöt ja ohjaimet, sekä tietokoneen muisti ja prosessointikapasiteetti. (Dix ym. 2004, 59-122.) Suunnittelussa on tärkeää huomioida myös vuorovaikutuksen ominaisuudet. Vuorovaikutusmallit auttavat ymmärtämään, mitä tapahtuu vuorovaikutuksessa käyttäjän ja järjestelmän välillä, ja miksi vuorovaikutus epäonnistuu. Käyttäjän on kommunikoitava koneelle, mitä hän haluaa sen tekevän ja käyttöliittymän tulee kääntää tätä vuorovaikutusta tehokkaasti. Tehokkuuteen vaikuttavat erilaiset ihmisen ja tietokoneen väliset vuorovaikutuskeinot, kuten komentorivi, ikkunat, lomakkeet ja luonnollinen kieli. (Dix ym. 2004, 123-124, 137.)

Nykyään suunnittelussa korostetaan käytettävyyden lisäksi myös laajempaa käyttäjäkokemusta. Käyttäjäkokemuksen muodostavat vuorovaikutteisen järjestelmän ominaisuudet, kuten ohjelman ja laitteiston toiminta, suoriutuminen, vuorovaikutusominaisuudet jne.. Käyttäjäkokemuksen muodostumiseen vaikuttavat järjestelmän ominaisuuksien lisäksi myös mm. käyttäjän aiemmat kokemukset, asenteet, taidot, tavat ja persoonallisuus. Käyttäjäkokemuksen suunnittelussa on siis kiinnitettävä huomiota muuhunkin, kuin järjestelmän toimivuuteen, kuten käyttökoulutukseen ja -tukeen, ulkonäköön, brändäykseen ja tuotteistamiseen. (ISO 9241-210:2019,7-8; Platt 2016.)

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa tarkastellaan sitä, miten suunnittelussa otetaan huomioon ihmisen ominaisuudet, mutta ihmisten välillä on myös eroja, jotka tulee myös huomioida. Ihmisillä on erilaisia kykyjä ja ominaisuuksia, heillä on erilaiset mielenkiinnon kohteet ja kokemukset, ja he ovat eri-ikäisiä ja kokoisia (Dix ym. 2004, 366). Internetiä käytetään myös erilaisilla mobiililaitteilla, ei pelkästään pöytäkoneella tai kannettavalla tietokoneella (Stephanidis 2001, 5-6, 12). Käyttäjät myös tulevat erilaisista kulttuurisista ja sosiaalisista taustoista ja käyttävät järjestelmiä erilaissa organisatorisissa konteksteissa (Dix ym. 2004, 154; Sinkkonen ym. 2006, 25-31). Informaatioteknologian yleistyessä erityisesti Internetissä potentiaalisia käyttäjiä ovat kaikki ihmiset, eikä suunnittelijan ole välttämättä mahdollista selvittää, keitä käyttäjät ovat. On pystyttävä siten suunnittelemaan laajimmalle mahdolliselle joukolle erilaisia käyttäjiä. (Stephanidis 2001, 5-6, 12.)

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen piirissä onkin määritelty myös suunnitteluperiaatteita, joita noudattamalla pyritään huomioimaan erilaiset käyttäjät. Tällaisia

suunnitteluperiaatteita ovat esimerkiksi universaalin saavutettavuuden (universal access), käyttöliittymiä kaikille (user interfaces for all) ja universaalin suunnittelun (universal design) periaatteet (Persson ym. 2015, 512; Dix ym. 2004, 366; Stephanidis 2001, 3). Dix ym. (2004, 366) toteavat, että universaalin suunnittelun tavoitteena on suunnitella järjestelmä siten, ettei sitä tarvitse jälkikäteen mukauttaa erilaisten käyttäjien tarpeisiin. Tähän pyritään joko rakentamalla käyttöliittymään useita vaihtoehtoisia tapoja saada informaatio ja käyttää järjestelmää (esim. visuaalinen ja ääniohjaukseen perustuva rinnakkain) tai rakentamalla järjestelmä yhteensopivaksi erilaisten avustavien teknologioiden kanssa. Tällöin järjestelmästä voidaan tehdä saavutettava erilaisille käyttäjille avustavan teknologian avulla.

Tutkimuksen tuottamaa tietoa käytettävyyteen, saavutettavuuteen ja käyttäjäkokemukseen vaikuttavista tekijöistä voidaan tuoda tietojärjestelmien käytännön suunnittelutyöhön käyttäjakeskeisen suunnittelun (user-centered design) avulla. Vaihtoehtoisesti puhutaan myös ihmiskeskeisestä suunnittelusta (human-centered design). Käyttäjakeskeinen suunnittelu on lähestymistapa vuorovaikutteisten tietokonejärjestelmien suunnitteluun, jonka tavoitteena on tehdä järjestelmistä käytettäviä, hyödyllisiä ja saavutettavia keskittymällä käyttäjiin, heidän tarpeisiinsa, ja vaatimuksiinsa ja soveltamalla tutkimuksen tuottamaan tietoa ja tekniikoita suunnittelutyössä (ISO 9241-210:2019, iv). Käyttäjakeskeisen suunnittelun lähtökohtana on, ettei suunnittelun tule perustua suunnittelijan intuitioon ja oman arkikokemuksen yleistämiseen koskemaan käyttäjiä, vaan tutkitusta tiedosta johdettuihin suunnitteluperiaatteisiin ja käyttäjän ottamiseen mukaan suunnitteluprosessin eri vaiheisiin (Väänen-Vainio-Mattila 2011, 105; Saariluoma 2011, 50; Oulasvirta 2011, 35; Lowdermilk 2013, 6-7; Lazar 2006, 3; Platt 2016, 7.)

Käyttäjakeskeinen suunnittelu määritellään ISO-standardissa 9241-210:2019. Standardi on vuonna 2019 julkaistu päivitetty versio aiemmista käyttäjakeskeisen suunnittelun määrittelevästä standardista ISO 9241-210:2010 ja sitä edeltäneestä ISO 13407:1999. Standardissa mainitaan käyttäjakeskeisen suunnittelun hyötyinä, että se lisää käyttäjien tuottavuutta ja siten organisaation tehokkuutta. Sen tuloksena on helppokäyttöisiä ohjelmia, jolloin käyttötuki- ja koulutuskustannukset alenevat. Käyttäjät ovat myös tyytyväisempiä, kun tuote on hyvä käytettävyydeltään ja käyttökokemukseltaan. Käyttäjakeskeisen suunnittelun avulla voidaan parantaa myös saavutettavuutta ihmisille, joilla on laajin mahdollinen kirjo tarpeita, ominaisuuksia ja kykyjä. (ISO 9241-210:2019, 5.)

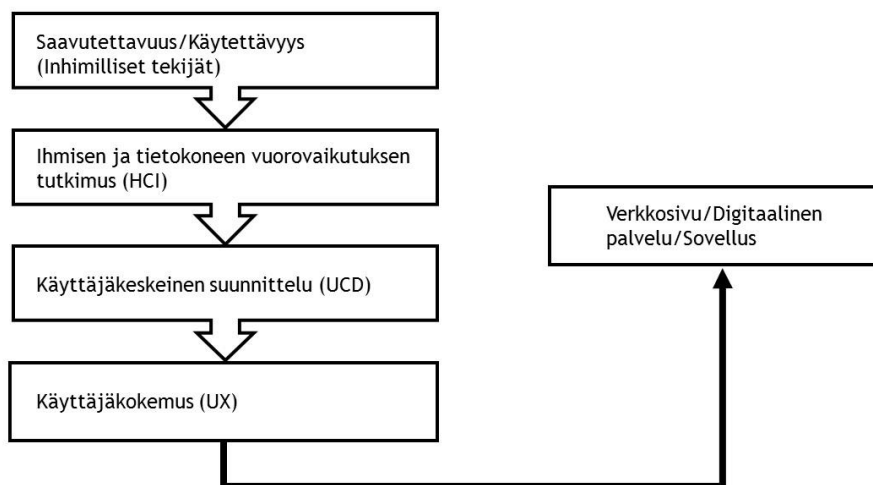
Standardissa (ISO 9241-210:2019, 6) määritellään periaatteet, joiden tulee toteutua käyttäjakeskeisessä suunnitteluprosessissa: Ensimmäisen periaatteen mukaan suunnittelun tulee perustua käyttäjien, heidän tavoitteidensa ja ympäristön eli käyttökontekstin ymmärtämiselle. Toisen periaatteen mukaan käyttäjien tulee olla mukana koko suunnittelu- ja kehittämisprosessin ajan. Kolmas periaate on, että suunnittelua ohjaa ja sitä hiotaan käyttäjakeskeisen arvioinnin kautta. Neljännen periaatteen mukaan prosessin tulee olla iteratiivinen. Viidennen

periaatteen mukaan suunnittelussa tulee ottaa huomioon koko käyttäjäkokemus. Lopuksi suunnittelutiimissä tulee olla edustettuna monialaista osaamista ja näkökulmia.

Standardin mukaan käyttäjakeskeinen suunnittelu ei vaadi tietyn suunnitteluprosessin hyödyntämistä, vaan se voidaan integroida erilaisiin suunnittelu- ja kehittämisprosesseihin (ISO 9241-210:2019, 6). Keskeistä on, että käyttäjien tulee olla mukana koko suunnittelu- ja kehittämisprosessin ajan. Tapoja, joilla käyttäjät ovat mukana, on useita. He voivat joko osallistua suunnitteluun, toimia tiedonlähteenä tai arvioida tehtyjä ratkaisuja (ISO 9241-210:2019, 6). Oikeiden käyttäjien ei tarvitse olla mukana suunnittelun kaikissa vaiheissa, vaan standardissa mainitaan myös muita tapoja ottaa käyttäjät huomioon suunnittelussa. Standardi ei ota kantaa siihen, mitä menetelmiä suunnitteluprosessissa tulee hyödyntää, mutta siinä suositellaan käyttäjakeskeisiä menetelmiä erityisesti suunnitteluratkaisujen arviointiin. (ISO 9241-210:2019, 8, 11.)

ISO-standardin mukaan kaikkiin käyttäjakeskeistä suunnittelua hyödyntäviin prosesseihin tulee kuulua seuraavat toiminnot, jotka muodostavat käyttäjakeskeisen suunnittelun syklin: a) ymmärtää ja tarkentaa käyttökonteksti, b) määrittää käyttäjien tarpeet/vaatimukset, c) tuottaa suunnitteluratkaisuja, d) arvioida tehtyjä ratkaisuja. Suunnitteluprosessi voi alkaa tarpeen mukaan mistä vain näistä vaiheista. (ISO 9241-210:2019, 10-11.) Standardissa on siis määritetty tietyt vaiheet, jotka tulee käydä läpi, jotta suunnitteluprosessi noudattaa käyttäjakeskeisen suunnittelun standardia. Olemassa olevan verkkosivun saavutettavuuden kehittämisessä prosessi voisi alkaa verkkosivun suunnitteluratkaisujen toimivuuden arvioinnilla.

Saavutettavuus, käytettävyys, käyttökokemus, käyttäjakeskeinen suunnittelu, sekä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus muodostavat kokonaisuuden. Alla olevassa kuviossa (Kuvio 1) on esitetty Lowdermilkia (2013, 6) mukaillen käsitteiden suhteet.



Kuvio 1: Käytettävyyden, saavutettavuuden, ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen, käyttäjakeskeisen suunnittelun ja käyttäjäkokemuksen käsitteiden suhteet. (Mukaiillen Lowdermilk 2013, 6.)

Saavutettavuus ja käytettävyys muodostuvat niistä ihmisiin liittyvistä tekijöistä, jotka vaikuttavat ihmisten mahdollisuuksiin käyttää tietokoneita. Ihmissen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimus tuottaa tietoa näistä tekijöistä, jotka viedään käytännön suunnittelutyöhön Käyttäjakeskeisen suunnittelun avulla. Verkkosivulle, digitaaliselle palvelulle tai sovellukselle pyritään suunnittelemaan mahdollisimman hyvä käyttäjäkokemus.

2.4 Erilaiset käyttäjät ja heidän tarpeidensa huomioiminen verkkosivuilla

Edellisissä luvuissa esiteltyn ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksen ja web-suunnittelun koulukuntien kehittämiä periaatteita noudattamalla verkkosivuista pyritään tekemään saavutettavat mahdollisimman suurelle joukolla ihmisiä erilaisissa tilanteissa. Suunnitteluperiaatteiden soveltaminen ja käytännön websuunnittelu edellyttävät erilaisten verkon käyttöön vaikuttavien vammojen ja rajoitteiden tuntemista, ja niiden huomioimista verkkopalvelussa käytetyissä ratkaisuisissa. Kaikki ongelmat eivät koske kaikkia käyttäjiä tai kaikissa tilanteissa, eivätkä kaikki saavutettavuusominaisuudet hyödytä samalla tavalla kaikkia käyttäjiä. Kaikkea ihmisten moninaisuutta ei pystytä tiivistämään luokitteluihin, ja saavutettavuuden parantaminen vaatii tasapainottelua ihmisten moninaisuuden ja käytännöllisyyden välillä (Bai, Skeide Fuglerud, Skjerve & Halbach 2018, 3). Suunnittelija voi joutua myös valitsemaan, kenen tarpeet asetetaan etusijalle.

Verkon käyttöön vaikuttavia vammoja ja rajoitteita voidaan luokitella eri tavoilla, eikä alalla ole yksimielisyyttä siitä, mikä luokitteluista on toimivin (Bai ym. 2018, 3). WCAG-saavutettavuusohjeet kehittänyt W3C-konsortio luokittelee Internetin käyttöön vaikuttavat vammat ja

rajoitteet viiteen kategoriaan: 1) Kuuloon liittyvät, 2) kognitiiviset, neurologiset ja oppimiseen liittyvä, 3) fyysiset eli motoriset, 4) puheeseen liittyvä ja 5) näköön liittyvät rajoitteet (Bai ym. 2018, 4). Bai ym. (2018, 9) jakavat vielä kognitiivisten, neurologisten ja oppimiseen liittyvien rajoitteiden kategorian edelleen kolmeen ryhmään, jotka ovat 1) huomiokykyyn ja muistiin liittyvät, 2) korkean tason logiikkaan liittyvät sekä 3) kieleen ja numeroihin liittyvä rajoitteet.

Yleisesti on tunnistettu myös rajoitteita, jotka eivät liity henkilöön ja hänen ominaisuuksiinsa, vaan esimerkiksi tilanteeseen tai olosuhteisiin, joissa verkkosivuja käytetään. Esimerkiksi W3C:n Web Accessibility Initiative -verkkosivuilla (W3C 2019) mainitaan tällaisina henkilön ominaisuuksiin liittymättöminä tekijöinä erilaiset laitteet, joilla verkkosivuja käytetään, kuten mobiililaitteet ja älykellot. Lisäksi verkkosivuja voidaan käyttää hitaalla verkkoyhteydellä, kirkkaassa auringonpaisteessa tai tilassa, jossa äänitiedoston kuunteleminen ei ole mahdollista (W3C 2019). Vammat ja rajoitteet voivat olla myös tilapäisiä tai vaikuttaa henkilöön vain osan hänen elämästään. Esimerkiksi ikääntymisen myötä näkö ja motoriset kyvyt alkavat heikentyä.

Kuulovammaisella tarkoitetaan henkilöä, jolla on jonkinasteinen tai -laatuinen kuulonalennus. Huonokuuloisena pidetään henkilöä, jolla on osittainen kuulovamma eli hän kuulee puhetta ja pystyy kommunikoimaan kuulokojeen avulla. Kuuroutunut on henkilö, joka on menettänyt kuulonsa kokonaan puheen oppimisen jälkeen ja, joka usein kommunikoi puheella tukimenetelmien avulla. Kuuro on henkilö, joka on ollut syntymästä asti kuuro tai menettänyt kuulonsa varhaislapsuudessa, ja kommunikoi usein viittomakielellä. (Kuuloliitto 2019.) Viittomakieliset määrittelevät itsensä kieli ja kulttuurivähemmistöksi. Viittomakieliset henkilöt voivat olla kuuroja, huonokuuloisia tai kuulevia. Myös kuulolaitetta tai sisäkorvaistutetta käyttävät voivat olla viittomakielisiä. Kuurojen Liiton arvion mukaan Suomessa on noin 4000-5000 viittomakieltä käyttävää kuuroa tai huonokuuloista. (Kuurojen Liitto 2017.) Täysin kuuroja henkilöitä on n. 8000 (Celia-kirjasto 2016). Jonkinasteinen kuulon alenema on yli 800 000 suomalaisella ja kuulokojeen saaneita on n. 100 000. Tämän lisäksi n. 300 000 henkilöä hyötyisi kuulokojeen käytöstä. (Kuuloliitto 2020a.)

Kuulorajoitteisille ja kuuroille henkilöille ääntä sisältävät verkkosisällöt, kuten mediasisällöt, videot ja äänitiedostot, voivat olla vaikeasti saavutettavia (Bai ym. 2018, 7). Mediasisällöistä voidaan tehdä saavutettavia lisäämällä niihin tekstitys tai tarjoamalla vaihtoehtoinen tapa saada informaatio. Useat kuurot ovat äidinkieleltään viittomakielisiä, jolloin tekstimuotoinen verkkosisältö ei ole heidän äidinkielellään. Verkkosisältö voidaankin tehdä saavutettavaksi tarjoamalla se myös viittomakielellä. (WCAG 2.1, Kehitysvammaliitto 2018.)

Myös erilaiset kognitiiviset, neurologiset ja oppimiseen liittyvät toimintarajoitteet vaikuttavat henkilön kykyyn käyttää verkkopalveluita. Tällaisia ovat esimerkiksi aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriöt (ADHD, ADD), Alzheimerin tauti, afasia, Aspergerin oireyhtymä, autismi, dementia, luki-häiriöt, kehitysvammat, mielisairaudet ja muut psykologiset häiriöt. Kognitiiviset rajoitteet ilmenevät esim. ongelmina hahmottamisessa ja oppimisessa, keskittymisvaikeuksina, muistivaikeuksina, abstraktin hahmottamisen vaikeuksina, ajanhallinnan vaikeuksina, vaikeuksina ongelmanratkaisukyvyssä, sekä kielellisinä ja matemaattisina vaikeuksina. (Borg, Lantz & Gulliksen 2015, 548.)

Näille ryhmille vaikeuksia aiheuttavat verkkosivuilla esimerkiksi monivaiheiset ja muistamista vaativat toiminnot, aisteja kuormittava sisältö, kuten välähdykset ja äänet, monimutkaista ongelmanratkaisua edellyttävä sisältö. Kielellisistä ja matemaattisista vaikeuksista kärsiville esteitä aiheuttavat esimerkiksi paljon tekstiä tai numeroita sisältävät verkkosivut sekä vaikeaselkoinen kieli ja tekstin esitystavat. (Bai ym. 2018, 7.) Kognitiivisista vaikeuksista kärsivät hyötyvät siitä, että verkkosisältö tarjotaan useissa eri muodoissa, kuten luettavana tekstinä, puheena tai videona, jolloin käyttäjä voi valita hänelle parhaiten sopivan muodon (Kehitysvammaliitto 2018). Käyttäjät, joilla on vaikeuksia sivuston visuaalisen rakenteen hahmottamisessa, hyötyvät esimerkiksi sivustokartasta tai siitä, että sivustolle päivittyä kuljettu reitti ja useista vaiheista koostuvien operaatioiden vaiheet ovat näkyvissä (Nielsen 2000, 310).

Kognitiivisista häiriöistä kärsivien kirjo on laajempi kuin muiden käyttäjäryhmien, joten yksiselitteistä ohjeistusta, joka kattaisi kaikki tarpeet, on vaikea tehdä (Borg ym. 2015, 547; WCAG 2.1; Kehitysvammaliitto 2018). Kognitiivisten rajoitteiden vaikutuksesta Internetin käyttöön on vain vähän tutkimusta. Tehtyjen tutkimusten perustella näyttäisi myös siltä, että saavutettavuuskriteereiden, kuten WCAG-ohjeiden, noudattaminen voi joissain tapauksissa jopa haitata kognitiivisista rajoitteista kärsivien ihmisten mahdollisuutta käyttää verkkosivuja. (Borg ym. 2015, 547, 560.) WCAG -saavutettavuusohjeen 2.1 -versiossa on kuitenkin pyritty paremmin huomioimaan myös kognitiivisista, neurologisista ja oppimisvaikeuksista kärsivien tarpeet (WCAG 2.1).

Myös fyysiset ja motoriset rajoitteet vaikuttavat verkkosivujen käyttöön. Tällaisia ovat esimerkiksi lihaksiston toimintahäiriöt ja heikkoudet, kuten käsien tahaton liikehdintä, vapina, halvaantuminen, tuntoaistin alentuminen, sairaudet, kuten reuma sekä raajojen menetykset. (Kehitysvammaliitto 2018.) Motorisista rajoitteista kärsiville esimerkiksi hiirellä tehtävät tarkat liikkeet tai useiden näppäinten painaminen yhtä aikaa voivat olla vaikeita (Nielsen 2000, 309; Dix ym. 2004, 387). Motorisista rajoitteista kärsiville esteitä verkkosivuilla aiheuttavat esimerkiksi toiminnot, jotka ovat suoritettavissa ainoastaan hiirellä (Bai ym. 2018, 7). Motoriset rajoitteet saattavat vaikuttaa myös toimintojen suorittamisen nopeuteen ja tarkkuuteen. Myös motorisista rajoitteista kärsivät voivat käyttää verkkosivuja erilaisten apuvälineiden avulla tai käyttämällä verkkosivua hiiren sijaan näppäimistöllä. (Kehitysvammaliitto 2018.)

Verkkosivuilla käytetään varsin vähän puheen tuottamista edellyttäviä elementtejä. Esteitä puhevammaisille aiheuttaa esimerkiksi, jos verkkosivuilla olisi toimintoja, jotka tulee suorittaa puheella tai informaation esittäminen ainoastaan puheena. Esimerkiksi erilaiset videot voivat siten tehdä informaatiosta puhevammaisille vaikeasti saavutettavaa. (Bai ym. 2018, 6.)

Näkövammojen vaikutusta tietokoneiden käyttöön on tutkittu eniten, sillä käyttöliittymistä on tullut pitkälti visuaalisia. Näkö on järjestelmien käytössä ensisijainen aisti, joten tietokoneet on pitkälti rakennettu sen varaan. (Dix ym. 2004, 368, 384.) Näkövammaisen henkilö voi olla sokea tai heikkonäköinen. Näkövammaiseksi luokitellaan ihmiset, joiden näköä ei pystytä korjaamaan silmälaseilla. Heikkonäköiset ihmiset voivat nähdä eri tavoin. Joku saattaa pystyä lukemaan, mutta ei näe ympäristöään ja joku toinen puolestaan pystyy liikkumaan ilman valkoista keppiä, mutta ei pysty lukemaan. Henkilö määritellään toiminnallisesti sokeaksi silloin, kun hän menettänyt mm. suuntausnäön vieraassa ympäristössä sekä lukunäön. Täydellinen sokeus on kuitenkin harvinaista ja monet sokeat voivat nähdä esimerkiksi valon tai hahmoja. (Näkövammaisten liitto ry 2019.) Verkkosivujen käyttöön vaikuttavia näön rajoitteita ovat myös erilaiset värisokeudet, kuten esimerkiksi puna-vihersokeus (Kehitysvammaliitto 2018). Tarkat tiedot näkövammaisten määrästä Suomessa puuttuvat, mutta arvioiden mukaan sokeita on n. 10 000 ja henkilöitä, joilla on muu näkövamma n. 70 000 (Celia-kirjasto 2016).

Näkövammaat vaikuttavat merkittävästi verkkosivujen käyttöön, mutta monet näkörajoitteiset pystyvät käyttämään verkkosivuja, jos saavutettavuusperiaatteita on noudatettu. Näkövammaiset voivat käyttää erilaisia avustavia teknologioita, kuten ruudunsuurennusohjelmia tai ruudunlukuohjelmia, jotka lukevat verkkosivun sisällön käyttäjälle ääneen. He saattavat myös muuttaa verkkosivujen visuaalista ilmettä esimerkiksi suurentamalla tekstiä tai muuttamalla värejä. (Kehitysvammaliitto 2018.) Avustavat teknologiat hyödyntävät usein verkkosivun HTML-koodia sivun merkityksen tulkitsemisessa, joten HTML-kieltä tulee käyttää johdonmukaisesti kertomaan sisällön merkitys. Heikkonäköisiä käyttäjiä varten sivuja on voitava suurentaa niin, että ne säilyvät edelleen käyttökelpoisina. Myös esimerkiksi tekstin fonttikoko tulisi määritellä esim. pikseleiden sijaan prosentteina oletusasetukseksi määritellystä kirjasinkoosta. (WCAG 2.1; Nielsen 2000, 298, 303.)

Yleisesti katsotaan, että saavutettavuusperiaatteiden noudattaminen websuunnittelussa hyödyttää myös muita kuin vammoista ja rajoitteista kärsiviä käyttäjiä ja parantaa palvelun käytettävyyttä (ks. esim. McGrath 2016, Kehitysvammaliitto 2018; Kortum 2016, 76). Saavutettavuusohjeiden noudattamisen vaikutuksia käytettävyyteen sellaisille käyttäjille, joilla ei ole vammoja tai toimintarajoitteita on myös tutkittu. Esimerkiksi Schmutz, Sonderegger ja Sauer (2016; 2017) tutkivat kahdessa tutkimuksessa käyttäjätestauksen avulla, miten saavutettavuudelta eritasoiset verkkosivut toimivat näkövammaisille ja normaalisti näkeville käyttäjille. Molemmissa tutkimuskohteena olivat erään kunnan verkkosivut, joista tutkijat tuottivat kolme erilaista versiota, jotka olivat WCAG-kriteereiden mukaan saavutettavuudeltaan eritasoisia.

He havaitsivat, että saavutettava versio verkkosivuista toimi paremmin molemmille käyttäjäryhmille. Heidän johtopäätöksensä oli siis, että WCAG-kriteerien noudattaminen hyödytti sekä näkövammaisia että normaalisti näkeviä käyttäjiä. (Schmutz ym. 2017, 959; Schmutz ym. 2016, 611.)

2.5 Saavutettavuuden arviointi ja testaus

Jotta verkkosivun saavutettavuutta voidaan parantaa, tulee pystyä arvioimaan tehtyjen ratkaisujen saavutettavuutta joko jo suunnitteluvaiheessa tai valmiilla verkkosivuilla. Verkkosaavutettavuuden arviointiin ja testaukseen on olemassa useita menetelmiä, jotka soveltuvat eri tilanteisiin ja löytävät erilaisia saavutettavuuteen liittyviä ongelmia. Menetelmät ovat osittain samoja, joita käytetään myös käytettävyystutkimuksessa.

Menetelmiä, niiden käyttöä, vahvuuksia, heikkouksia ja soveltuvuutta eri tilanteisiin on tarkasteltu useissa tutkimuksissa (Bai, Mork, Schulz & Skeide Fuglerud 2016; Bai ym. 2018; Man-koff, Faith & Tran 2005; Brajnik 2008; Craven & Nietzio 2007; Petrie & Bevan 2009). Näissä tutkimuksissa menetelmiä ja niiden toimivuutta on tarkasteltu eri näkökulmista, kuten niiden vaatimien resurssien näkökulmasta, millaisia ongelmia eri menetelmät paljastavat, mitkä menetelmät paljastavat parhaiten erilaisiin vammoihin ja rajoitteisiin liittyviä ongelmia sekä, millä menetelmillä yhdessä löydetään kattavimmin eri ongelmia. Näillä perusteilla menetelmiä voidaan myös luokitella eri tavoilla.

Esimerkiksi Bai ym. (2016, 507) jaottelevat artikkelissaan menetelmät neljään kategoriaan sen mukaan, millaisia resursseja ne vaativat ja, millaisia ongelmia ne paljastavat. Kategoriat ovat 1) automaattisilla tai puoliautomaattisilla työkaluilla ja ohjeilla tapahtuva testaus, 2) päälle puettavilla välineillä tehtävä vammojen ja rajoitteiden simulointi, 3) saavutettavuus-asiiantuntijoiden suorittama arviointi sekä 4) käyttäjättestaus. Petrie ja Bevan (2009, 9) sisällyttävät saavutettavuuden, käytettävyuden ja käyttökokemuksen parantamisen menetelmiin viidenneksi kategoriaksi myös järjestelmän käytöstä kerätyn datan hyödyntämisen. Bai ym. (2016, 507) käyttivät kategorisoinnissa aiemmin mainittua Paddisonin ja Englefieldin (2003) saavutettavuuden jaottelua tekniseen saavutettavuuteen ja käytettävään saavutettavuuteen (usable accessibility).

Automaattisilla ja puoliautomaattisilla työkaluilla ja ohjeilla voidaan löytää verkkosivuilta ja ohjelmista esimerkiksi WCAG-saavutettavuusohjeita rikkovia ongelmia. Tällaisia työkaluja on ovat esimerkiksi selaimessa toimiva Wave Web Accessibility Tool ja selaimen asennettava axe - Web Accessibility Testing -työkalu. Bai ym. (2016, 508) laskevat myös WCAG -saavutettavuusohjeiden avulla tehtävän manuaalisen testauksen puoliautomaattiseksi testausmenetelmäksi silloin, kun sen tekee henkilö, joka ei ole saavutettavuusasiiantuntija.

Automaattisilla tai puoliautomaattisilla työkaluilla ja ohjeilla tapahtuva testaus vaatii vähiten aikaa ja resursseja, ja työkalut ovat helpoiten otettavissa osaksi testausprosessia, sillä niitä pystyvät hyödyntämään myös henkilöt, jotka eivät ole saavutettavuuden asiantuntijoita. Automaattiset ja puoliautomaattiset testausmenetelmät eivät yksinään riitä varmistamaan saavutettavuutta. Näillä menetelmillä löydetään ensisijaisesti teknisiä saavutettavuusongelmia. (Bai ym. 2016, 508.; Bai ym. 2018, 3; Halbach & Lyszkiewicz 2015.) Esimerkiksi automaattisen työkalun avulla voidaan huomata, että verkkosivun kuvista puuttuvat tekstivastineet. Saavutettavuuden kannalta on kuitenkin olennaista myös, että tekstivastineet välittävät kuvissa olevan informaation. Tällaisia laadullisia saavutettavuusongelmia ei automaattisten työkalujen avulla pystytä havaitsemaan (Petrie & Bevan 2009, 17). Tutkimukset ovat myös osoittaneet, että WCAG-ohjeiden avulla tehtävän testauksen tuloksiin vaikuttavat paljon testajan kokemus ja taidot (Bai ym. 2016, 508).

Päälle puettavilla välineillä henkilö, jolla ei ole vammoja tai rajoitteita voi simuloida sitä, miten käyttöliittymä toimii vammoista tai rajoitteista kärsivälle henkilölle. Tyypillisesti simuloidaan näkövammoja erilaisilla laseilla tai motorisia vammoja käsineillä (Bai ym. 2016, 508). Simuloinniksi voidaan laskea myös esimerkiksi selaimessa toimivat simulointityökalut, kuten Chromessa toimiva Funkify Disability Simulator (Bai ym. 2018, 8). Tutkijat kuitenkin korostavat, ettei vamman simuloiminen vastaa täysin todellista vammasta kärsivän kokemusta, joten simulointi ei saisi korvata käyttäjätestausta oikeilla käyttäjillä. Simulointi vaatii mahdollisesti investoinnin välineisiin, mutta sen lisäksi simuloinnin hyödyntäminen ei vaadi paljoa aikaa tai erityistä osaamista, ja sen avulla saadaan tietoa teknisistä ja käytettävyysongelmista saavutettavuuden parantamiseksi jo aikaisessa vaiheessa käyttöliittymän kehitystä. (Bai ym. 2016, 508-509.)

Asiantuntija-arvioinnissa tai heuristisessa arvioinnissa saavutettavuuteen perehtynyt asiantuntija tai ryhmä asiantuntijoita arvioi käyttöliittymää jonkun hyväksytyyn saavutettavuusohjeistuksen perusteella (Bai ym. 2016, 509). Asiantuntija-arviointi on käytettävyystudkimuksessa yleisesti käytetty menetelmä (ks. esim. Kortum 2016; Korvenranta 2005; Kuutti 2003). Se on yleisimmin käytetty menetelmä myös saavutettavuuden arvioinnissa (Brajnik 2008, 113). Saavutettavuusohjeistusten perusteella tehtävä arviointi voi perustua esimerkiksi kansainvälisten toimijoiden standardeihin, kuten WCAG-saavutettavuusohjeisiin, kansallisiin ohjeisiin tai yksittäisten organisaatioiden ohjelistöihin (Brajnik 2008, 114). WCAG-saavutettavuusohjeiden perusteella tehtävä arviointi voi olla myös saavutettavuusasiantuntijan tekemä, ja se useimmiten luokitellaan kirjallisuudessa asiantuntija-arviointimenetelmäksi (Bai ym. 2016, 509; Petrie & Bevan 2009, 20). WCAG -ohjeen perusteella tehtävässä arvioinnissa voidaan käyttää myös apuna automaattisia ja puoliautomaattisia työkaluja (Bai ym. 2016, 510; Petrie & Bevan 2009, 20).

Muita tutkimuskirjallisuudessa tarkasteltuja ja hyödynnettyjä saavutettavuuden asiantuntija-arviointimenetelmiä ovat esimerkiksi kognitiivinen läpikäynti (cognitive walkthrough) sekä käyttäjäpersoonien avulla tapahtuva läpikäynti (persona walkthrough) (Bai ym. 2016, 509). Menetelmät perustuvat siihen, että saavutettavuusasiantuntija pyrkii tarkastelemaan käyttöliittymää valitun käyttäjäryhmän näkökulmasta. Kognitiivinen läpikäynti on käytettävyystudion menetelmä, jossa asiantuntija käy käyttöliittymää läpi ennalta määriteltyjen kysymysten avulla. Hän pyrkii arvioimaan, miten valitun kohderyhmän käyttäjä suorittaa tietyn tehtävän ja, onko kohderyhmän käyttäjän helppo ymmärtää ja oppia käyttämään käyttöliittymää. (Ranne 2005, 125.) Lisäksi Brajnik (2008) on kehittänyt esteiden läpikäynnin (barrier walkthrough) menetelmän, jossa asiantuntija arvioi käyttöliittymästä ennalta määriteltyjä esteitä, jotka perustuvat hyväksytyihin saavutettavuusperiaatteisiin ja liittyvät käyttäjien ominaisuuksiin, toimintoihin ja toimintakontekstiin.

Eri asiantuntijamenetelmillä löydetään erilaisia saavutettavuusongelmia: WCAG-ohjeilla löydetään hyvin teknisiä saavutettavuusongelmia ja erilaisia läpikäyntimenetelmillä puolestaan erityisesti valittujen käyttäjäryhmien kohtaamia käytettävyysoongelmia. Asiantuntijamenetelmät ovat kalliimpia ja vievät enemmän aikaa, kuin automaattisilla työkaluilla ja simuloinnilla tehtävä arviointi, erityisesti, jos käytetään useita asiantuntijoita. Niitä on myös kritisoitu epäluotettaviksi, koska asiantuntijan osaaminen vaikuttaa tuloksiin. (Bai ym. 2016, 508-509, Bai ym. 2018, 8.)

Saavutettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää myös käytettävyystudiossa kehitettyä käyttäjätestauksen menetelmää. Käyttäjätestissä tai käytettävyydestauksessa oikeaa sovelluksen kohderyhmää mahdollisimman hyvin edustava henkilö suorittaa sovelluksella etukäteen määriteltyjä tehtäviä. Suunnittelijat tekevät tämän pohjalta havaintoja käyttöliittymästä ja sen ongelmista ja -puutteista (Kuutti 2003, 68). Käyttäjäkeskeisen suunnittelun kirjallisuudessa korostetaan, että käyttäjätestausta tulisi pyrkiä käyttämään sekä käytettävyyden että saavutettavuuden arvioinnin menetelmänä, eikä sitä voi korvata muilla menetelmillä. (ks. esim. McGrath 2016, 15; Kortum 2016, 75; Petrie & Bevan 2009, 22; Bai ym. 2016, 514; Mankoff ym. 2005, 49).

Saavutettavuuden käyttäjätestauksessa on käytetty esimerkiksi käyttäjätestauksen ääneen ajattelumenetelmää (Brajnik 2008, 114). Menetelmää käytettäessä testikäyttäjää pyydetään ajattelemaan ääneen, kun hän tekee tehtäviä käyttöliittymällä. Näin saadaan tietoa testattavan tuotteen ongelmakohdista ja käyttäjän mentaalisista malleista, sekä syistä ongelmien taustalla. (Ilves 2005, 209, 2019.)

Saavutettavuuden testauksessa voidaan käyttää myös ns. subjektiivista arviointia, jossa valitut käyttäjät itsenäisesti tutkivat sivustoa ja antavat palautetta siitä, mikä toimi ja ei toimi-

nut. Menetelmä on edullinen ja helppo toteuttaa myös etätestauksena, jolloin käyttäjät tekevät testauksen itsenäisesti omilla laitteillaan. Menetelmän suurin ongelma on arviointikriteerien ja tulosten epäjohdonmukaisuus. (Brajnik 2008, 114.) Esimerkiksi Craven ja Nietzio (2007) käyttivät tehtävien suorittamiseen perustuvaa käyttäjätestausta tutkimuksessa, jossa he vertailivat käyttäjätestauksen tuloksia kehittämänsä automaattisen verkkosivujen saavutettavuuden testaustyökalun antamiin tuloksiin. He havaitsivat, että verkkosivujen käyttäjätestauksessa kannattaa antaa käyttäjille tehtäviä suoritettavaksi, eikä vain antaa heidän tutkia ja arvioida sivua itse, sillä testitehtävien käyttäminen antoi paremmin vertailtavia tuloksia (Craven & Nietzio 2007, 108).

Käyttäjätestauksen menetelmä sopii erityisesti valmiiden tai kehityksessä pitkällä olevien käyttöliittymien testaukseen. Esimerkiksi Bai ym. (2016, 509) toteavat, että uuden ohjelman kehittämisessä tulee varmistua, että suurimmat saavutettavuusongelmat on jo ratkaistu ja käyttäjät pystyvät edes jotenkin käyttämään ohjelmaa, sillä muuten testaus on ajan hukkaa. Käyttäjätestauksella löydetään parhaiten oikeiden käyttäjien kokemat ongelmat, joilla on suurin vaikutus (Brajnik 2008, 114). Käyttäjätestaus vie kuitenkin kaikista menetelmistä eniten aikaa ja vaatii eniten etukäteisvalmistelua (Bai ym. 2016, 509). Lisäksi testaus suunnitelman onnistuminen vaikuttaa merkittävästi myös tulosten onnistumiseen (Brajnik 2008, 114). Brajnik (2008, 114) toteaa, että käyttäjätestauksen tuloksena on todennäköisesti enemmän yleisiä käytettävyyso ongelmia, joita kaikki käyttäjät kohtaavat, ei erityisesti saavutettavuus ongelmia, joita vain vammoista ja rajoitteista kärsivät henkilöt kohtaavat. Todennäköisesti käyttäjätestaus saavutettavuuden arvioinnissa siis tuottaa oikeita ongelmia, jotka saattavat kuitenkin olla saavutettavuuden kannalta epäolennaisia.

Useat saavutettavuuden arvioinnin menetelmiä vertailleet tutkimukset ovat päätyneet siihen, että kattavimmin saavutettavuuteen liittyviä ongelmia löydetään yhdistämällä eri menetelmiä. Esimerkiksi Bai ym. (2016, 513) totesivat eri menetelmiä vertaillessaan, ettei mikään menetelmä yksinään löytänyt yli puolta kaikista löydetyistä ongelmista. He päätyvätkin suosittelemaan vähintään kahden menetelmän yhdistämistä. Myös Mankoff ym. (2005, 49) ovat tutkineet eri verkkosivujen saavutettavuuden testauksen menetelmien vahvuuksia ja heikkouksia erityisesti sokeiden käyttäjien kohtaamien ongelmien tunnistamisessa ja todenneet, että usean asiantuntijan ja usean menetelmän yhdistelmällä saadaan kattavin tulos. Myös käytettävyystudkimuksen kirjallisuudessa suositellaan useiden menetelmien käyttämistä. Käytettävyystudkimuksessa asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen yhdistäminen on tyypillistä. (Korvenranta 2005, 121; Kuutti 2003, 69; McGrath 2016.) Bai ym. (2018, 9) havaitsivat, että eri saavutettavuuden arvioinnin menetelmillä löydetään parhaiten erityisesti näköön ja fyysisiin rajoitteisiin liittyviä ongelmia. Puolestaan kognitiivisiin rajoitteisiin, kuten muistin, ymmärtämisen ja numeroiden käsittelyn rajoitteisiin liittyviä esteitä löytäviä menetelmiä ei juurikaan ollut.

Verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin menetelmien valintaan vaikuttavat siten erityisesti, millaiset henkilöstö- ja muut resurssit arviointiin on käytettävissä, ovatko arvioinnin tekijä tai tekijät saavutettavuusasiantuntijoita vai eivät, minkä käyttäjäryhmien osalta saavutettavuutta erityisesti halutaan arvioida ja, missä kehitysvaiheessa arvioitava käyttöliittymä on. Näillä perusteilla on mahdollista päätyä arviointimenetelmien valinnassa erilaisiin yhdistelmiin. Mutta kuten kirjallisuudessa on todettu, tulisi menetelmiä olla useampia, ja käyttäjätestausta oikeilla käyttäjillä tulisi hyödyntää, jos se on mahdollista. Näin on toimittu myös tässä opinnäytetyössä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmien valinnassa.

3 Kehittämisasetelma

3.1 Tapaustutkimuksen lähestymistapa

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on tuottaa Kuopion kaupungille kehittämisehdotuksia www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on myös tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuutta ja Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -saavutettavuusohjeen 2.1 -version periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien täyttymistä verkkosivustolla asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen menetelmillä. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös selvittää työn kohderyhmäksi valittujen viittomakielisten kuurojen ja näkövammaisten tarpeita ja toiveita verkkosivuston saavutettavuudelle haastatteluilla. Opinnäytetyössä tarkastellaan myös mahdollisuuksia osallistaa käyttäjiä kaupungin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämiseen.

Kehittämistyön lähestymistapana tässä opinnäytetyössä on tapaustutkimus. Tapaustutkimuksen juuret ovat tieteellisessä tutkimuksessa ja sillä on paljon yhteistä laadullisen tutkimuksen kanssa (Kananen 2013, 56-57). Robert Yin (2014, 16-17) määrittelee tapaustutkimuksen empiiriseksi tutkimukseksi, joka tutkii jotain tässä ajassa tapahtuvaa ilmiötä syvällisesti ja sen todellisessa kontekstissa käyttämällä useita tietolähteitä ja tutkimusmenetelmiä. Tapaustutkimuksessa tavoitteena on muodostaa mahdollisimman kokonaisvaltainen kuva tutkittavasta ilmiöstä (Kananen 2013, 57).

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan ajankohtaista ilmiötä, eli verkkosaavutettavuutta. Saavutettavuus on ajankohtainen ilmiö erityisesti digitalisaation sekä Euroopan unionin saavutettavuusdirektiivin ja sen toimeenpanevan lainsäädännön voimaan tulon myötä. Lainsäädäntö pakottaa julkisia organisaatioita huomioimaan saavutettavuuden omissa verkkopalveluissaan. Kuopion kaupunki tarvitsi tietoa verkkosivujensa saavutettavuuden nykytilasta, jotta se voi kehittää niitä vastaamaan lainsäädännön vaatimuksia. Kehittämistyössä onkin tarkoituksena tuottaa uutta tietoa kehittämisen tueksi. Tapaustutkimuksen kohde valitaan työelämän kehittämistyössä aina käytännön tarpeen ja kehittämistyölle asetettujen tavoitteiden ohjaamana. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 52-53.)

Tapaustutkimukselle tyypillistä on monimenetelmäisyys sekä tutkimusongelman moniulottuvaisuus. Tapaustutkimus soveltuu menetelmäksi silloin, kun tutkimusongelmaa ei pystytä ratkaisemaan yhdellä menetelmällä, vaan tarvitaan useita menetelmiä tiedonkeruussa ja aineiston analyysissä. (Kananen 2013, 56-57.) Myös tässä opinnäytetyössä käytetään useita menetelmiä kehittämiskysymysten ratkaisemisessa. Työssä käytetään aineiston keruussa ja analyysissä kahta käyttäjakeskeisen suunnittelun ja yhtä laadullisen tutkimuksen menetelmää. Tutkimusongelmaan ja kehittämiskysymyksiin etsitään vastauksia yhdistämällä verkkosaavutettavuuteen liittyvää aiempaa tietoa opinnäytetyössä kerättyyn tietoon. Kananen (2013, 58) on todennut, että tapaustutkimus on vaativa lähestymistapa, sillä se vaatii tekijältään useiden menetelmien hallintaa ja monipuolista metodologista osaamista.

Tapaustutkimusta käsittelevässä kirjallisuudessa korostetaan tutkittavaan ilmiöön liittyvään teoriaan ja aiempaan tutkimukseen perehtymisen merkitystä tutkimuksen onnistumiselle. Teoriaan perehtyminen auttaa ohjaamaan tutkimuksen suunnittelua ja tiedonkeruuta oikeaan suuntaan, ja parantaa tutkijan kykyä tulkita aineistoaan oikein. (Yin 2014, 37-39.) Opinnäytetyöntekijä perehtyi verkkosaavutettavuutta ja sen arviointia ja testaamista, ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimusta sekä käytettävyyttä ja käyttäjakeskeistä suunnittelua käsittelevään kirjallisuuteen, jotka muodostavat tämän opinnäytetyön tietoperustan. Tätä tietoa käytetään myös tutkimusongelman ratkaisemisessa.

Opinnäytetyössä tavoitteena on tuottaa kehittämis ehdotuksia. Opinnäytetyöntekijä päätti käyttää tapaustutkimuksen lähestymistapaa tässä työssä myös siksi, että se soveltuu kehittämistyön lähestymistavaksi erityisesti silloin, kun tehtävänä on tuottaa kehittämis ehdotuksia ja -ideoita (ks. esim. Ojasalo ym. 2015, 52). Tapaustutkimuksessa tutkimuskohteena on usein ilmiö, johon tutkijalla on mahdollisuuksia vaikuttaa vain vähän tai ei ollenkaan (Yin 2014, 14). Tässä työssä opinnäytetyön tekijä on Kuopion kaupungin ulkopuolinen toimija, jonka tehtävä on arvioida ja testata kaupungin verkkosivujen saavutettavuutta ja esittää kehittämis ehdotuksia. Opinnäytetyön tekijällä ei ole mahdollisuutta toteuttaa ehdotuksia ja tutkia, miten ehdotusten toteuttaminen vaikutti saavutettavuuteen. Tästäkin syystä tapaustutkimus soveltuu esimerkiksi käyttäjakeskeistä suunnittelua, kehittämistutkimusta tai toimintatutkimusta paremmin lähestymistavaksi tälle kehittämistyölle.

Käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessia voitaisiin käyttää verkkosivujen saavutettavuuden kehittämisessä. Opinnäytetyöntekijällä ei kuitenkaan olisi mahdollisuutta toteuttaa kaikkia käyttäjakeskeiselle suunnittelulle standardissa (ISO 9241-210:2019, 6, 10-11) määriteltyjä periaatteita tai käydä läpi käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessiin kuuluvia vaiheita. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa edellytetään iteratiivisuutta, jossa suunnitteluratkaisujen toteuttaminen ja niiden toimivuuden testaaminen toteutuvat sykleinä (ISO 9241-210:2019, 10-11). Standardin mukaan käyttäjakeskeiseltä suunnittelulta edellytetään myös esimerkiksi koko

käyttäjäkokemuksen huomioimista suunnittelussa sekä monialaisen suunnittelutiimin hyödyntämistä (ISO 9241-210:2019, 6). Näitä periaatteita ei ole tämän opinnäytetyön puitteissa ole mahdollisia toteuttaa, joten käyttäjakeskeisen suunnittelua ei tästä syystä valittu tämän työn lähestymistavaksi. Työssä toteutuu kuitenkin osa käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteista: Saavutettavuuden kehittämiseen otetaan mukaan oikeita käyttäjiä ja saavutettavuuden arviointi ja kehittämissuositukset perustuvat tutkittuun tietoon käyttäjistä ja heidän tarpeistaan.

Kirjallisuudessa on kuvattu tapaustutkimuksen tyypilliset vaiheet. Ensimmäisenä vaiheena on alustavan kehittämistehtävän muodostaminen. Toinen vaihe on tutkittavaan ilmiöön perehtyminen. Kolmas vaihe on lopullisen tapauksen valinta, tutkimusasetelman muodostaminen, sekä tiedonkeruu- ja analyysimenetelmien valinta. Neljäntenä vaiheena on empiirisen aineiston keruu ja analyysi. Viidentenä vaiheena tapaustutkimuksessa on kehittämissuositusten tai mallin muodostaminen edellisessä vaiheessa kerätyn aineiston perusteella. (Ojasalo ym. 2015, 55; Yin 2014.) Tässä opinnäytetyössä edettiin näiden tapaustutkimuksen vaiheiden mukaisesti.

3.2 Tutkittava tapaus ja rajaukset

Tapaustutkimuksessa tutkimuksen tai kehittämisen kohde voi olla esimerkiksi yritys, sen osa, tuote, palvelu, toiminta tai prosessi. Kohteena oleva tapaus voi puolestaan olla esimerkiksi yksilö, ihmisryhmä, organisaatio, tapahtuma toiminta, prosessi tai maantieteellinen alue. Oleellista on, että kehittämisen kohde ymmärretään tiettyinä kokonaisuutena, eli tapauksena. (Ojasalo ym. 2015, 52-53.) Ongelman ja kehittämiskysymysten jälkeen tapaustutkimuksessa tuleekin määritellä tutkittava tapaus (Kananen 2013, 59).

Tämän opinnäytetyön tukittavat tapaus on Kuopion kaupungin www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuus. Tämän opinnäytetyön puitteissa ei ollut mahdollista tarkastella verkkosivuston saavutettavuutta kaikkien mahdollisten erilaisten käyttäjien näkökulmasta, joten oli valittava, mihin käyttäjäryhmiin tässä työssä keskitytään. Opinnäytetyöntekijä ja työn tilaaja yhdessä valitsivat työn kohderyhmäksi viittomakieliset kuurot ja näkövammaiset.

Perusteluna valinnalle on esimerkiksi se, että näiden ryhmien näkökulmasta tutkittua tietoa verkkosivujen saavutettavuuteen vaikuttavista tekijöistä on hyvin saatavilla, eikä kaupungilla ollut sillä hetkellä muita projekteja, joissa verkkopalveluita olisi kehitetty näiden ryhmien näkökulmasta. Lisäksi tietoperustan luvussa 2.4 kuvailluista erilaisista käyttäjäryhmistä esimerkiksi kognitiivisista rajoitteista kärsivien henkilöiden kirjo on laaja ja heidän tarpeensa verkkosivujen saavutettavuudelle eivät ole yhtä yksiselitteisesti määriteltävissä, kuin esimerkiksi aistien toimintaan liittyvistä rajoitteista kärsivien (Borg ym. 2015, 547; WCAG 2.1; Kehitysvammaliitto 2018). Jotta voitaisiin luotettavasti tutkia verkkosivujen saavutettavuutta tälle käyttäjäryhmälle, tulisi pystyä rekrytoimaan mukaan varsin laaja joukko käyttäjiä, mikä ei tä-

män työn puitteissa ollut mahdollista. Erilaisten käyttäjien näkökulma saavutettavuuteen tulee kuitenkin työssä huomioitua WCAG 2.1 -ohjeen kautta, vaikka kaikkia eri käyttäjäryhmiä ei pystytäkään osallistamaan kehittämistyöhön.

Kuopion kaupungin verkkosivusto on laaja kokonaisuus, johon kuuluu tuhansia sivuja. Tässä opinnäytetyössä ei ollut mahdollista tutkia koko sivustoa, joten opinnäytetyöntekijä ja työn tilaaja päättivät, että työssä keskitytään tarkastelemaan verkkosivuston etusivua sekä Sosiaali- ja terveystieteiden osion sivuja. Lisäksi työn edetessä mukaan tarkasteluun otettiin myös erillisessä osoitteessa oleva palaute.kuopio.fi -sivu. Opinnäytetyöntekijä ja tilaaja arvioivat, että kyseiset sivut ovat riittävän edustava joukko sivuja, joiden perusteella voidaan tehdä koko sivustoa koskevia johtopäätöksiä ja kehittämissuhteita, sillä samat rakenteet ja elementit toistuvat muillakin sivuilla.

3.3 Aineiston keruu- ja analyysimenetelmät

Aineiston keruu- ja analyysimenetelmät on valittava siten, että niiden avulla voidaan vastata tutkimuskysymyksiin (Kananen 2013, 77). Tapaustutkimukselle tyypillistä on, että siinä voidaan käyttää monenlaisia menetelmiä saamaan kokonaisvaltainen kuva tutkittavasta tapauksesta (Ojasalo ym. 2015, 54-55). Tässä opinnäytetyössä käytettiin tiedonkeruun menetelminä käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmistä asiantuntija-arviointia ja käyttäjätestausta ja lisäksi käytettiin haastattelua.

Tapaustutkimuksessa vastaus tutkimuskysymyksiin kerätään useista eri lähteistä (Kananen 2013, 77). Robert Yin (2014, 105) mainitsee kuusi mahdollista tapaustutkimuksen lähdettä: dokumentit, arkistolähteet, haastattelut, suora - tai osallistuva havainnointi sekä fyysiset artefaktit. Tässä opinnäytetyössä käytettiin tietolähteinä kirjallisia lähteitä, haastattelua sekä käyttäjätestauksessa toteutettua havainnointia. Vastaukset tutkimuskysymyksiin saatiin yhdistämällä kirjallisuudesta saatua tietoa saavutettavuudesta opinnäytetyöntekijän asiantuntija-arvioinnin, käyttäjätestauksen sekä haastattelun avulla keräämään aineistoon.

Jotta voitiin vastata opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin, täytyi ensin selvittää, mikä verkkosivujen saavutettavuuden taso on ja mitä puutteita verkkosivujen saavutettavuudessa on erityisesti valittujen käyttäjäryhmien näkökulmasta. Tietoperustassa käsiteltiin erilaisia saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmiä ja todettiin, että kattavammin saavutettavuuteen liittyviä ongelmia löydetään yhdistämällä useita eri menetelmiä. Menetelmien valintaan tässä opinnäytetyössä vaikuttivat myös käytettävissä olevat resurssit, sillä opinnäytetyöntekijä suoritti arvioinnin ja testauksen itse. Näistä syistä aineiston keruumenetelmiksi valittiin käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmistä asiantuntija-arviointi ja käyttäjätestaus. Lisäksi käytettiin myös teemahaastattelua täydentämään asiantuntija-arvioinnilla ja käyttäjätestauksella muodostettavaa kuvaa.

Tässä opinnäytetyössä saavutettavuus määritellään WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien toteutumiseksi. Opinnäytetyöntekijä teki arvioinnin käymällä verkkosivustosta valitut sivut läpi ja testaamalla toteutuvatko WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteerit sivuilla. Jos onnistumiskriteeri ei toteudu, tulkitaan se kriteeriin liittyväksi saavutettavuuspuutteeksi.

Tietoperustassa todettiin, että saavutettavuuden arvioinnissa tulisi aina käyttää menetelmänä käyttäjätestausta oikeilla käyttäjillä. Tutkimuksissa on myös todettu, että WCAG 2.1 -ohjeen avulla tehtävällä arvioinnilla löydetään erityisesti teknisiä saavutettavuusongelmia, kun taas käyttäjätestauksella löydetään paremmin oikeiden käyttäjien kohtaamia ongelmia (Bai ym. 2016, 508-509; Bai ym. 2018, 8). Niinpä tässä opinnäytetyössä käytettiin käyttäjätestausta toisena saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmänä. Näin saatiin tietoa oikeiden käyttäjien kohtaamista ongelmista ja osallistettiin valittuihin käyttäjäryhmiin kuuluvia käyttäjiä verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseen.

Käyttäjätestausta voidaan hyödyntää saavutettavuuden testaamisessa eri tavoin, mutta tehokkaimmaksi on todettu testaus, jossa käyttäjille annetaan tehtäviä, joita he suorittavat verkkosivuilla, joten myös opinnäytetyöntekijä päätyi käyttäjätestauksessa tähän ratkaisuun. Käyttäjätestauksessa käytettiin soveltaen ääneenajattelua, joka on menetelmä, jossa testikäyttäjää pyydetään ajattelemaan ääneen, kun hän käyttää tuotetta. Menetelmän avulla saadaan tietoa testattavan tuotteen ongelmakohtista ja käyttäjän mentaalisista malleista, sekä syistä ongelmakohtien taustalla. Ääneenajattelu on ainoa menetelmä, jonka avulla saadaan tietoa käyttäjien kognitiivisista prosesseista käyttäjätestien aikana. (Ilves 2005, 209, 219.)

Ääneenajattelu on kustannustehokas ja helppokäyttöinen menetelmä käyttäjätestauksen yhteydessä. Ääneenajattelun heikkoutena on, että monista käyttäjistä ääneenajattelu tuntuu vaikealta, epämiellyttävältä ja epäluonnolliselta, joten tilanne on testikäyttäjille kuormittava. Monimutkaisia ajatteluprosesseja voi myös olla vaikea pukea sanoiksi. Osa ihmisistä on luonnostaan parempia ääneenajattelijoina, kuin toiset, mutta tätä ei välttämättä testikäyttäjien rekrytointivaiheessa pystytä arvioimaan. (Ilves 2005, 209, 219-220.) Kun ääneenajattelua käytetään saavutettavuuden testauksessa, tulee huomioida, että esimerkiksi ruudunlukuohjelmaa käyttävän käyttäjän täytyy kuunnella, mitä lukija lukee, joten hän ei voi puhua samaan aikaan ruudunlukijan kanssa. Myös viittomakieliset tarvitsevat käsiään puhuessaan, joten he eivät voi samaan aikaan navigoida palvelussa ja kertoa ajatuksiaan.

Aineisto analysoidaan kokoamalla asiantuntija-arvioinnissa ja käyttäjätestauksessa löydetty ongelmat taulukkoon, johon merkitään havaittu puute sekä sen WCAG 2.1 -ohjeen kriteerin numero ja taso, jota puute rikkoo. Koska opinnäytetyön tavoitteena oli auttaa tilaajaa tekemään verkkosivuistaan lain vaatimusten mukaiset, oli tarkoituksenmukaista hyödyntää löydettyjen puutteiden luokittelussa WCAG 2.1 -ohjeen kriteereitä ja tasoja. Löydettyjen ongelmien

vakavuuden luokittelussa käytettiin WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen kolmea tasoa. Saavutettavuuslainsäädäntö edellyttää A- ja AA-tasojen kriteerien toteutumista. AAA-tason puutteiden korjaaminen puolestaan parantaa saavutettavuutta joillekin ryhmille, mutta laki ei edellytä AAA-tason kriteerin toteutumista.

Kolmantena menetelmänä tässä opinnäytetyössä käytettiin teemahaastattelua. Teemahaastattelu sijoittuu täysin strukturoidun ja strukturoimattoman haastattelun välimaastoon sen suhteen, miten tiukasti kysymykset on etukäteen muotoiltu ja miten paljon haastattelijä ohjaa tilannetta. Teemahaastattelussa aihepiirit eli teemat on ennalta määritelty, mutta kysymyksiä ei ole tiukasti etukäteen muotoiltu. Haastattelun aikana varmistetaan, että ennalta päätetyt teemat käydään haastattelussa läpi, mutta niiden järjestys ja laajuus voivat vaihdella eri haastatteluissa. (Eskola, Lätti & Vastamäki 2018, 28-30.)

Tässä opinnäytetyössä haastatteluilla selvitettiin opinnäytetyön kohderyhmiin kuuluvien käyttäjien tapoja käyttää verkkopalveluita, esteitä, joita he tyypillisesti kohtaavat käyttäessään verkkopalveluita, sekä heidän toiveitaan ja tarpeitaan Kuopion kaupungin verkkopalveluille. Näin voitiin täydentää asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen perusteella syntyneitä kuvia siitä, miten kaupungin verkkosivujen saavutettavuutta voidaan parantaa työn kohderyhmäksi valittujen käyttäjien näkökulmasta. Olennaista teemahaastattelun teemojen valinnassa on tutkimusongelma, johon vastausta haetaan. Tutkimusongelma sitoo kokonaisuuden yhteen ja oikeuttaa erilaisten kysymysten esittämisen. (Eskola ym. 2018, 41.)

Laadullisen aineiston analyysiin on olemassa useita erilaisia tapoja ja tutkijan on itse työstettävä aineistosta analyysinsa ja tulkintansa (Eskola 2018, 210). Teemahaastattelun aineisto tulee aina järjestää teemoittain siten, että poimitaan jokaisesta vastauksesta teemaan liittyvä kohta. Teemoittamisen jälkeen seuraa varsinainen analyysi, jossa tutkija lukee aineistonsa ja esittää siitä tulkintansa. Lopuksi tutkija kirjoittaa omin sanoin tulkinnat siitä, mitä aineistossa on ja tuo esiin kytkennät teorioihin ja aikaisempiin tutkimuksiin. (Eskola 2018, 219-223.)

Tässä opinnäytetyössä teemahaastattelu ei ole keskeisin menetelmä, vaan sitä hyödynnetään täydentämään varsinaisilla menetelmillä eli asiantuntija- arvioinnilla ja käyttäjätestauksella muodostettavaa kuvaa. Tässä opinnäytetyössä haastatteluiden aineisto analysoitiin siten, että se järjestettiin ensin teemoittain. Tämän jälkeen opinnäytetyöntekijä analysoi aineiston ja teki siitä tulkinnan, ja nosti haastatteluista kehittämiskysymysten näkökulmasta olennaisimmat asiat tuloksiin.

4 Empiirisen aineiston keruu

4.1 Asiantuntija-arvioinnin toteutus

Ensimmäisenä opinnäytetyöntekijä suoritti www.kuopio.fi- verkkosivuston asiantuntija-arvioinnin WCAG 2.1-saavutettavuusohjeen avulla. Tyypillisesti asiantuntija-arvioinnissa käytetään useita arvioijia, sillä eri arvioijat kiinnittävät huomionsa osittain eri asioihin, jolloin voidaan löytää enemmän ongelmia (ks. esim. Kuutti 2003, 48). Tässä opinnäytetyössä arvioinnin teki kuitenkin vain yksi henkilö. Arvioinnin tulokset koottiin taulukkoon siten, että taulukkoon kirjattiin onnistumiskriteerin numero, taso ja havaittu puute ja tieto, mistä kohti sivustoa puute löytyi.

Arvioinnin tavoitteena oli arvioida verkkosivujen saavutettavuutta laajasti erilaisten käyttäjien näkökulmasta sekä löytää erityisesti niitä puutteita, joita saavutettavuuslainsäädännön noudattamiseksi olisi korjattava. WCAG 2.1 -ohje määrittelee neljä verkkosaavutettavuuden periaatetta. Periaatteiden alla on yhteensä 13 ohjetta ja ohjeiden alla vielä yhteensä 78 onnistumiskriteeriä. A- ja AA-tason onnistumiskriteereitä on yhteensä 49. Arvioinnissa opinnäytetyöntekijä tarkasteli kaikkien 49 A- ja AA-tason onnistumiskriteerin sekä soveltuvin osin myös AAA-tason kriteerien toteutumista verkkosivuilla.

Arvioinnissa opinnäytetyöntekijä kävi ohjeen avulla läpi kuopio.fi-sivuston etusivun sekä systemaattisesti kolme Sosiaali- ja terveystieteiden sivuston alasivua. Lisäksi muille Sosiaali- ja terveystieteiden osion alasivuilla tehtiin ns. pistokokeita siten, että niiltä etsittiin ja tarkistettiin WCAG 2.1 -ohjeen kriteereissä arvioitavia elementtejä, kuten lomakkeita, painikkeita, videoita jne. Arviointi on hidasta ja vie paljon aikaa, joten laajasta sivustosta oli mahdollista tarkastella lähemmin vain muutamia.

Opinnäytetyöntekijä käytti arvioinnissa apuvälineenä saavutettavuuden arviointiin tarkoitettuja automaattisia työkaluja. Wave Web Accessibility Evaluation Tool -työkalua käytettiin erityisesti tekstivastineiden, nimilappujen, otsikkotasojen sekä joidenkin muiden HTML-elementtien olemassaolon ja niiden johdonmukaisuuden sekä värien kontrastin tarkistamiseen. Myös Google Chrome -selaimen asennettavaa laajennusta, Axe - Web Accessibility Testing -työkalua, käytettiin teknisten ja HTML-koodin oikeellisuuteen liittyvien saavutettavuuskriteereiden testaamisen apuna. Lisäksi opinnäytetyöntekijä käytti niin ikään Google Chrome -selaimen asennettavaa Funkify Disability Simulator-työkalua, jolla voi simuloida erilaisia näkörajoitteita, motorisia häiriöitä, keskittymisvaikeuksia sekä lukihäiriöitä. Arvioinnissa hyödynnettiin erityisesti värisokeutta ja puna-vihersokeutta simuloivia simulaattoreita.

Opinnäytetyöntekijä testasi myös sivuston toimivuutta ruudunlukijalla hyödyntämällä Ipadin VoiceOver-ruudunlukutoimintoa. Ruudunlukijan käyttäminen on haastavaa henkilölle, joka ei ole tottunut ruudunlukijan käyttäjä. Tästä syystä opinnäytetyöntekijä päätti asiantuntija-arvioinnin perusteella, että käyttäjätestauksessa tulee testata sivuston toimivuutta apuvälineillä,

kuten ruudunlukijalla, jotta saadaan käsitys, kuinka saavutettava sivusto on apuvälineiden käyttäjille.

Myös verkkosivujen kielen ymmärrettävyyteen liittyvien kriteerien testaaminen on haastavaa, sillä ymmärrettävyyttä tulisi pystyä arvioimaan muiden kuin testaaajan omasta näkökulmasta. Tämän opinnäytetyön puitteissa verkkosivuilla olevien tekstien ymmärrettävyyttä ei voida syvällisesti tutkia, mutta opinnäytetyöntekijä päätti asiantuntija-arvioinnin perusteella rekrytoida testikäyttäjiksi myös kaksi äidinkieleltään viittomakielistä kuuroa henkilöä. Verkkopalveluissa saavutettavuuspuutteet kuurojen henkilöiden näkökulmasta liittyvät tyypillisesti verkkosivujen ääntä hyödyntäviin ominaisuuksiin, joita Kuopion kaupungin verkkosivustolla on varsin vähän. Viittomakielisten äidinkieli ei ole suomen kieli, joten myös verkkosivustolla käytetty kieli vaikuttaa saavutettavuuteen näille käyttäjille. Opinnäytetyöntekijä arvioi, että myös viittomakielisten kuurojen ottaminen mukaan käyttäjätestaukseen saattaisi paljastaa jotain saavutettavuuspuutteita, joita ei pelkän asiantuntija-arvioinnin perusteella olisi löydetty.

4.2 Käyttäjätestauksen toteutus

4.2.1 Testaussuunnitelma ja testitehtävät

Ennen käyttäjätestauksen tekemistä tulee laatia tavoitteet testaukselle ja miettiä, miksi testausta kyseisessä tilanteessa tarvitaan (Koskinen 2005, 189). Käyttäjätestauksen tavoitteena oli tässä opinnäytetyössä selvittää, pystyvätkö kohderyhmiin kuuluvat käyttäjät käyttämään verkkosivuja ja niiden toimintoja, ja onko verkkosivuilla elementtejä, jotka eivät ole saavutettavia valituille käyttäjille. Asiantuntija-arvioinnin perusteella käyttäjätestauksen testattavaksi ominaisuuksiksi valikoituivat erityisesti avustavilla teknologioilla, kuten ruudunlukijalla ja näytön suurennusohjelmalla tapahtuvan käytön testaaminen erityisesti näkövammaisilla käyttäjillä. Opinnäytetyöntekijä käytti arvioinnissa ruudunlukuohjelmaa ja puhesyntetisaattoria, mutta opinnäytetyön tekijä ei ole tottunut ruudunlukijan käyttäjä, joten on tärkeä sulkea pois, etteivät löydetyt ongelmat johdu opinnäytetyöntekijän puutteellisista taidoista ruudunlukijan käytössä.

Opinnäytetyöntekijä päätti myös ottaa testaukseen mukaan verkkosivujen saavutettavuuden viittomakielisille kuuroille, joiden äidinkieli ei ole suomen kieli. Verkkosaavutettavuuteen liittyvässä kirjallisuudessa ei juurikaan ole käsitelty verkkosivujen saavutettavuutta viittomakielisille, joiden äidinkieli ei ole valtaväestön käyttämä puhuttu kieli. Kirjallisuus keskittyy erityisesti kuuloaistin puutumisen vaikutuksiin verkkosivujen käyttämiseen ja toisaalta ei-äidinkielisten käyttäjien huomioimiseen.

Testitehtävien laatiminen on kriittinen vaihe testauksen kannalta. Hyvän testitehtävän tekeminen lähtee käyttökontekstin ymmärtämisestä sekä käyttäjien käyttötapojen tuntemisesta.

(Koskinen 2005, 190-191.) Käyttäjätestauksen tehtävillä pyrittiin testaamaan Kuopion kaupungin verkkosivuston normaalia käyttöä sekä myös etsimään yhdessä testikäyttäjän kanssa kohtia, jotka eivät ole hänelle saavutettavia. Garret (2011, 25-27) jakaa verkkopalvelut kahteen ryhmään sen mukaan, ovatko ne sovelluksia, joissa käyttäjä suorittaa jotain tehtäviä vai ovatko ne informaatioresursseja, joista käyttäjä etsii tietoa. Testattava www.kuopio.fi -sivusto on Kuopion kaupungin yleinen verkkosivusto, jolta ensisijaisesti etsitään tietoa jostain asiasta. Niinpä käyttäjätestauksen testitehtävissäkin käyttäjän tehtävänä on etsiä joku tieto verkkosivustolta.

Opinnäytetyöntekijä muodosti käyttäjätestin tehtävät asiantuntija-arvioinnin jälkeen (Taulukko 1). Opinnäytetyöntekijä teki ensin alustavan testaus suunnitelman ja tehtävät. Testitehtävät käytiin läpi kaupungin edustajien kanssa ja opinnäytetyöntekijä muokkasi tehtäviä vielä heidän toiveidensa perusteella. Opinnäytetyöntekijä oli myös yhteydessä Pohjois-Savon Näkövammaiset ry:hyn ja kävi keskustelemassa järjestön asiantuntijan kanssa testitehtävien muodostamisessa ja testitilanteen järjestämisessä huomioon otettavista asioista. Keskustelussa opinnäytetyöntekijälle esimerkiksi selvisi, että ruudunlukijalla tapahtuva verkkosivujen käyttäminen on tyypillisesti huomattavasti hitaampaa, kun verkkosivun käyttäminen näkeväälle käyttäjälle. Verkkosivujen käyttö ruudunlukijalla on myös kognitiivisesti kuorimittavaa, kun käyttäjän tulee koko ajan kuunnella tarkkaan, mitä lukija lukee verkkosivulta. Keskustelun perusteella opinnäytetyöntekijä päätti vähentää testitehtävien määrää ja muuttaa niiden muotoilua siten, että testikäyttäjälle annetaan enemmän vihjeitä siitä, mistä ja mitä hänen tulee tehtävässä etsiä.

1.	Avaa selain ja mene Kuopion kaupungin verkkosivuille (www.kuopio.fi)
2.	Etsi ja lue verkkosivuilla oleva Kuopiorockia koskeva uutinen.
3.	Etsi tieto, miten varaat kiireettömän ajan terveystieteiden keskukseseen, kun kotiosoite on Torikatu 5 Kuopiossa.
4.	Olet kiinnostunut kaupungin sähköisistä terveyspalveluista. Etsi tietoa sähköisistä terveyspalveluista ja selvitä, miten sähköisiin terveyspalveluihin kirjaututaan.
5.	Haluat antaa Kuopion kaupungille palautetta verkkosivujen toimivuudesta. Etsi palautelomake ja lähetä palaute. Voit kirjoittaa halutessasi aidon palautteen tai kirjoittaa ”testipalaute”.
6.	Etsi tieto, miten sinun tulee toimia, kun läheisesi sairastuu äkillisesti yöllä ja tarvitsee kiireellisestä sairaanhoitoa.
7.	Avustat 80-vuotiasta äitiäsi hakemaan kunnan kotihoitoa. Selvitä, millä perusteella säännöllistä kotihoitoa myönnetään ja, miten sitä haetaan.

Taulukko 1: Käyttäjätestin testitehtävät.

Ennen käyttäjätestauksen tekemistä on myös suunniteltava tarkkaan, miten testi järjestetään. Käyttäjätestin testiympäristön tulisi muistuttaa mahdollisimman paljon tuotteen normaalia käyttöympäristöä. Tyypillisesti käyttäjätestaus suoritetaan sitä varten rakennetussa käytettävyysslaboratoriossa. (Koskinen 2005, 190-191.) Kun käytetään käyttäjätestausta menetelmänä saavutettavuuden arvioinnissa, on pohdittava tarkkaan myös testauksen suorittamistapa ja -paikkaa. Käyttäjät, joilla on vammoja ja rajoitteita käyttävät verkkopalveluita usein erilaisten apuvälineiden avulla. Jos esimerkiksi testejä varten rakennetussa käytettävyysslaboratoriossa ei ole valmiina näitä erilaisia apuvälineitä, eivät kaikki testikäyttäjät välttämättä pysty tekemään testiä.

Monet käyttäjät myös ovat räätälöineet apuvälineitään omien tarpeidensa mukaan, joten vaikka testilaboratoriosta löytyisikin tarvittavat välineet, voi niiden käyttäminen olla testikäyttäjille ongelmallista, eikä tilanne varsinkaan vastaa tuotteen normaalia käyttötilannetta. Esimerkiksi Kortum (2016, 75) suosittelee tällaisissa tapauksissa testauksen suorittamista käyttäjien kotona ja niillä välineillä, joita he muutenkin käyttäisivät. Myös etätestaus on yksi vaihtoehto, mutta tutkimukset ovat osoittaneet, että erityisesti laadullisten testien tulokset etätestauksessa eivät ole yhtä vankkoja, kuin testauksessa, jossa testin valvoja on samassa

paikassa testikäyttäjän kanssa (Petrie & Bevan 2009, 24). Tämän opinnäytetyön käyttäjätarkaukset tehtiin testikäyttäjän valitsemassa paikassa esimerkiksi hänen kotonaan tai työpaikallaan ja käyttäjillä oli mahdollisuus suorittaa testitehtävät omalla laitteellaan.

Testitilanteessa on mukana myös tarkkailijoita, joilla voi olla erilaisia rooleja. Käyttäjätarkauksessa tarvitaan aina moderaattori eli testin ohjaaja, joka antaa tehtävät testikäyttäjälle. Lisäksi on usein tarkkailijoita, jotka tarkkailevat toimintaa puuttumatta siihen. (Koskinen 2005, 192.) Opinnäytetyöntekijä toteutti käyttäjätarkauksen yksin, joten hän toimi tarkauksessa sekä moderaattorina että tarkkailijana.

4.2.2 Testikäyttäjien rekrytointi

Käyttäjätarkauksen suunnittelun jälkeen opinnäytetyöntekijä rekrytoi testikäyttäjät. Opinnäytetyöntekijä rekrytoi käyttäjätarkaukseen yhteensä kuusi (6) testikäyttäjää: kaksi sokeaa ruudunlukijan käyttäjää, kaksi heikkonäköistä käyttäjää, jotka käyttävät ruudun suurentamista, sekä kaksi viittomakielistä kuuroa.

Pohjois-Savon Näkövammaiset ry:ssä on noin 500 jäsentä. Yhdistyksen varsinaiseksi jäseneksi voi liittyä henkilö, joka on sokea tai jolla on näkövamma, jonka haitta-aste on vähintään 50 prosenttia. (Pohjois-Savon näkövammaiset ry 2020.) Näkövammaisten liiton mukaan rekisteröityjen näkövammaisten keski-ikä on 79 vuotta ja uusien rekisteröityjen keski-ikä vuonna 2017 oli 83 vuotta (Näkövammaisten liitto ry 2020). Näkövammaiset ovat Suomessa tyypillisesti iäkkäitä.

Apuvälineitä, joiden avulla näkövammaiset voivat käyttää tietokonetta ja verkkopalveluita ovat ruudunlukija ja puhesyntetisaattori, erilaiset ruudun suurentamisen keinot, kuten näytön tai verkkoselaimen oma suurennustoiminto sekä erilliset ruudun suurentamiseen tarkoitetut ohjelmat. Lisäksi näkövammaiset voivat hyödyntää pistekirjoitusnäyttöä. Kuopion näkövammaiset ry:n asiantuntijalta saadun tiedon perusteella pistekirjoitusnäytön käyttäminen ei ole kovin yleistä, joten opinnäytetyöntekijä päätti, ettei tarkauksessa ole tarpeen olla mukana pistekirjoitusnäytön käyttäjää.

Näiden tietojen pohjalta opinnäytetyöntekijä päätti rekrytoida testikäyttäjiksi kuopiolaisia sokeita ruudunlukijan käyttäjiä sekä heikkonäköisiä käyttäjiä, jotka käyttävät ruudun suurentamista. Opinnäytetyöntekijä halusi testikäyttäjiksi henkilöitä, jotka ovat tottuneita Internetin käyttäjiä, jotka käyttävät verkkosivuja usein ja itsenäisesti. Opinnäytetyöntekijä arvioi, että tällaiset henkilöt todennäköisimmin hyötyvät verkkosivujen saavutettavuuden paranemisesta. Pohjois-Savon näkövammaiset ry:n asiantuntija auttoi käyttäjien rekrytoinnissa etsimällä testikäyttäjäksi sopivia henkilöitä. Pohjois-Savon näkövammaiset ry:n asiantuntija oli yhteydessä rekrytoitaviin ja kysyi heidän halukkuuttaan osallistua tarkaukseen. Opinnäytetyöntekijä sai niiden henkilöiden yhteystiedot, jotka suostuivat mukaan käyttäjätarkaukseen. Kaksi

käyttäjistä on työikäisiä sokeita, jotka käyttävät verkkosivuja ruudunlukijan ja puhesyntetisaattorin avulla ja kaksi käyttäjistä on eläkeikäisiä heikkonäköisiä henkilöitä, joista toinen käyttää verkkosivujen erillisen ruudunsuurennusohjelman avulla ja toinen käyttää verkkoselaimessa olevaa suurennustoimintoa.

Suomessa on Kuurojen Liiton arvion mukaan 4000-5000 viittomakielistä kuuroa tai huonokuuloista henkilöä. Suomessa on vuodesta 1997 alkaen asennettu sisäkorvaistutteita syntymästä asti kuuroille lapsille. Sisäkorvaistutteita asennetaan myös aikuisille ja suurin osa Suomessa asennettavista istutuksista asennetaan aikuisille. (Kuuloliitto 2020b.) Istutteen avulla henkilöstä ei tule normaalisti kuulevaa, mutta sen avulla lapsi pystyy oppimaan puhekielen ja kommunikoimaan puheella kuulonvaraisesti (Kuuloavain 2020). Kuurojen Liiton asiantuntijan mukaan lapsena sisäkorvaistutteen saaneet vastaavat Internetin käyttäjinä kuulevia ikätovereita. Hänen mukaansa sisäkorvaistutteen eivät ole yleisiä erityisesti 1950-1970-luvuilla syntyneillä kuuroilla. Näiden ikäluokkien suomen kielen osaaminen voi olla heikkoa. (Oksanen 2019.)

Näiden tietojen perusteella opinnäytetyöntekijä päätti rekrytoida käyttäjätestaukseen mukaan myös kaksi äidinkieleltään viittomakielistä kuuroa henkilöä. Opinnäytetyöntekijä päätti, että henkilöiden olisi hyvä olla työikäisiä ja suhteellisen tottuneita Internetin käyttäjiä. Tavoitteena on testata verkkosivuston saavutettavuutta henkilöille, joiden äidinkieli ei ole suomen kieli eikä puhuttu ja kirjoitettu kieli. Opinnäytetyöntekijä päätti, että viittomakielisten kuurojen tarpeita kaupungin verkkosivuille selvitetään lisäksi myös erillisten teemahaastatteluiden avulla.

WCAG 2.1.-ohjeessa on AAA-tason onnistumiskriteeri, joka edellyttää, että mikäli verkkosivun tekstin ymmärtäminen edellyttää erisnimien ja otsikoiden poistamisen jälkeen 2. perusasteen opetuksen vaatimukset ylittävää lukutaitoa, tulee olla tarjolla täydentävää sisältöä tai versio, joka ei vaadi 2. perusasteen opetuksen tasoa edistyneempää lukutaitoa (WCAG 2.1). Opinnäytetyöntekijän oli vaikea arvioida verkkosivujen teksti ymmärrettävyyttä erilaisten käyttäjien näkökulmasta. Myöskään käyttäjätestauksella ei voida tämän opinnäytetyön puitteissa testata sivuja riittävän laajalla joukolla erilaisia käyttäjiä, jotta voitaisiin saada riittävän syvälinen kuva verkkosivujen tekstien ymmärrettävyydestä. Käyttäjätestien perusteella voidaan kuitenkin löytää esimerkiksi termejä tai käsitteitä, jotka ovat vaikeita erityisesti viittomakielisille. Lisäksi voidaan löytää muita saavutettavuuspuutteita, joita opinnäytetyöntekijä ei osannut ennakoita.

Kuurojen Liiton asiantuntija auttoi käyttäjien rekrytoinnissa keräämällä opinnäytetyöntekijälle sellaisten kuopiolaisten viittomakielisten kuurojen yhteystietoja, jotka olivat halukkaita osallistumaan haastatteluun tai käyttäjätestaukseen. Käyttäjätestaukseen rekrytoitiin kaksi

työikäistä viittomakielistä kuuroa, joista toinen arvioi oman suomen kielen osaamisensa erinomaiseksi ja toinen tyydyttävän ja hyvän välimaastoon. Yhteenveto kaikkien testikäyttäjien tiedoista löytyy oheisesta taulukosta (Taulukko 2).

	T1 pilotti	T2	T3	T4	T5	T6
Ikä	41	73	91	56	43	61
Sukupuoli	N	N	N	M	M	N
Verkkosivujen käyttö	päivittäin työssä ja vapaa-ajalla	päivittäin/viikoittain	päivittäin	päivittäin työssä ja vapaa-ajalla	päivittäin työssä, vapaa-ajalla vähemmän	viikoittain
Verkkosivujen käyttöön vaikuttava ominaisuus	sokea, toisessa silmässä pieni näköreikä	heikonäköinen, 25% näkö	heikonäköinen, 20% näkö	sokea, erottaa valon	viittomakielinen kuuro	viittomakielinen kuuro
Apuväline	ruudunluokohjelma NVDA	näytön suurennusohjelma Zoom Text 10, jossa asetuksena 1.5 kertainen suurennus oletuksena	Näytön ja verkkoselaimen suurennustoiminto	ruudunluokohjelma NVDA, piste-tekijöitysnäyttö ja IPhonen Voice-over ja pistekirjoitus-syöttö	-	-
Suomen kielen taito					erinomainen, äidinkieli suomalainen viittomakieli	tyydyttävä, äidinkieli venäläinen viittomakieli

Taulukko 2: Käyttäjätestauksen testikäyttäjät.

Opinnäytetyöntekijä oli yhteydessä kaikkiin henkilöihin, joiden yhteystiedot hän sai Pohjois-Savon Näkövammaiset ry:n ja Kuurojen Liiton aluetyöntekijän kautta ja sopi käyttäjätestauksen paikan ja ajankohdan.

4.2.3 Käyttäjätestauksen kulku

Käyttäjätestit toteutettiin heinä-elokuussa 2019 ja niitä tehtiin yhteensä 6 kappaletta. Käyttäjätestit toteutettiin käyttäjien valitsemassa paikassa. Kaksi käyttäjätesteistä tapahtui käyttäjän työpaikalla ja neljä testiä käyttäjien kotona. Yhtä testiä lukuun ottamatta käyttäjätestit suoritettiin käyttäjän omalla laitteella. Käyttäjät saivat valita sen laitteen, jolla he tyypillisesti käyttivät verkkosivuja. Viisi käyttäjätesteistä tapahtui PC-tietokoneella ja yksi Samsung-merkkisellä Android-käyttöjärjestelmää käyttävällä tabletilla. Yhdessä testissä kokeiltiin osaa tehtävistä PC-tietokoneen lisäksi myös Applen iPhone-puhelimella. Yhdessä testissä, jossa testikäyttäjä on viittomakielinen kuuro, testi suoritettiin opinnäytetyöntekijän PC-tietokoneella. Kaikki käyttäjätestit videoitiin siten, että videolle tallentui testissä käytetyn laitteen tai erillisen näytön kuvaruutu sekä testitilanteessa käyty keskustelu.

Käyttäjätesteissä edettiin testiohjaajan muistion mukaan (Liite 1). Käyttäjätestien aluksi opinnäytetyöntekijä esitteli opinnäytetyön aiheen ja käyttäjätestauksen roolin siinä. Sen jälkeen testikäyttäjiä pyydettiin allekirjoittamaan suostumuslomake (Liite 2), jolla he antoivat opinnäytetyöntekijälle luvan käyttää käyttäjätestissä antamiaan tietoja. Opinnäytetyöntekijä lähetti suostumuslomakkeen näkövammaisille käyttäjille etukäteen tutustuttavaksi ja allekirjoitettavaksi, jos opinnäytetyöntekijällä oli testikäyttäjän sähköpostiosoite käytössään. Muussa tapauksessa opinnäytetyöntekijä luki suostumuslomakkeen ääneen testikäyttäjälle. Toiselle viittomakielisistä testikäyttäjistä viittomakielen tulkki tulkkaisi suostumuslomakkeen sisällön.

Seuraavaksi opinnäytetyöntekijä esitti taustakysymykset, joilla kerättiin perustietoja käyttäjästä. Sen jälkeen edettiin itse testitehtävien suorittamiseen. Opinnäytetyöntekijä toimi käyttäjätestissä moderaattorin ja tarkkailijan roolissa. Viittomakielisillä tehdyissä testeissä testitilanteessa oli mukana myös viittomakielen tulkki, joka tulkkaisi kommunikaation opinnäytetyöntekijän ja testikäyttäjän välillä, sillä opinnäytetyöntekijä ei osaa viittomakieltä.

Opinnäytetyöntekijä luki testitehtävä yksi kerrallaan ääneen käyttäjälle ja käyttäjä suoritti tehtävän sen jälkeen itsenäisesti. Jos käyttäjä ei päässyt eteenpäin tehtävässä, opinnäytetyöntekijä auttoi jonkin ajan kuluttua käyttäjää eteenpäin tai keskeytti tehtävän suorittamisen. Tehtävien suorittamisen ohessa myös kokeiltiin muitakin sivuston elementtejä, kuin niitä joiden käyttäminen on välttämätöntä tehtävän suorittamiseen. Esimerkiksi opinnäytetyöntekijä saattoi kysyä käyttäjältä, löytääkö tämä jonkun sivulla olevan elementin ja pääseekö hän siihen käsiksi apuvälineensä avulla. Opinnäytetyöntekijä oli päättänyt, että käyttäjätestauksen kokonaiskesto haastatteluineen yhdelle käyttäjälle sai olla enintään puolitoista tuntia.

Tästä syystä kaikkia käyttäjätestin suunniteltuja tehtäviä ei ehditty tehdä kaikkien käyttäjien kanssa.

Käyttäjätesteissä käytettiin soveltaen ääneenajattelumenetelmää, jossa testikäyttäjiä pyydetään koko ajan puhumaan ääneen ajatuksiaan testitehtävien suorittamisen aikana. Normaalisti ääneenajattelussa käyttäjää pyydetään koko ajan selostamaan, mitä hän tekee ja ajattelee, mutta puhesyntetisaattoria käyttävät eivät voi puhua yhtä aikaa, sillä heidän on kuunneltava syntetisaattoria. Viittomakieliset eivät puolestaan voi kaikissa tilanteissa käyttää käsiään yhtä aikaa sekä tietokoneen käyttämiseen että puhumiseen viittomalla. Tästä syystä opinnäytetyöntekijä päätti, että ääneenajattelua käytetään soveltaen siten, että käyttäjiä pyydettiin kertomaan ajatuksiaan sopivissa kohdin joko ennen tehtävän aloittamista, sen aikana tai tehtävän suorittamisen jälkeen. Käyttäjä sai itse valita, missä kohtaa hän halusi kertoa ajatuksiaan.

Testitehtävien suorittamisen jälkeen käytiin läpi vielä teemahaastattelukysymykset, joilla selvitettiin käyttäjien kokemuksia sivustosta sekä selvitettiin tarkemmin heidän digitaalisten palveluiden käyttöön liittyviä tekniikoitaan ja heidän tyypillisesti kohtaamiaan ongelmia, sekä toiveita kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden parantamiseksi. Opinnäytetyöntekijä analysoi alustavasti käyttäjätestien tulokset katsomalla tallenteet mahdollisimman pian käyttäjätestien jälkeen.

4.3 Haastatteluiden toteutus

Opinnäytetyössä käytettiin teemahaastattelua osana käyttäjätestausta sekä lisäksi haastatettiin erikseen kolmea viittomakielistä kuuroa. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään, miten valittuihin käyttäjäryhmiin kuuluvat käyttäjät käyttävät Internetiä, millaisia ongelmia he kohtaavat käyttäessään Internetiä, ja millaiset ominaisuudet verkkosivuilla tekevät sivuista heille saavutettavat. Lisäksi kerättiin tietoa heidän toimintatavoistaan verkkosivuja käytettäessä. Käyttäjät saivat haastatteluissa myös vapaasti kertoa näkemyksiään Kuopion kaupungin verkkosivuista. Niiden viittomakielisten haastatteluissa, jotka eivät osallistuneet käyttäjätestiin, käytiin lisäksi yhdessä haastateltavan kanssa läpi Kuopion kaupungin verkkosivuja, ja he saivat kertoa, mitkä verkkosivujen sisällöt he toivoisivat toteutettavan viittomakielellä. Haastattelukysymykset olivat osittain erilaiset kuuroille (Liite 3) ja näkövammaisille (Liite 1), sillä heidän verkkosivujen käyttöön liittyvät haasteensa ovat hyvin erilaisia.

Haastatteluissa kerättyjen tietojen pohjalta opinnäytetyöntekijä pystyi esittämään kaupungille kehittämisehdotuksia, joilla verkkosivujen saavutettavuutta parannetaan myös käyttäjien tarpeiden ja toiveiden perusteella. Lisäksi haastatteluilla saatiin tietoa verkkosivujen saavutettavuuteen valituille käyttäjäryhmille vaikuttavista tekijöistä, jotka eivät välttämättä tulleet ilmi asiantuntija-arvioinnissa tai käyttäjätestauksessa, mutta jotka olisi hyvä ottaa huomioon, kun Kuopion kaupunki kehittää digitaalisten palveluidensa saavutettavuutta.

Opinnäytetyöntekijä sai Kuurojen Liiton aluetyöntekijän avulla kolme haastateltavaa. Haastateltavat ovat työikäisiä viittomakielisiä kuuroja (Taulukko 3).

	H1	H2	H3
Ikä	59	60	58
Sukupuoli	nainen	nainen	mies
Verkkosivujen käyttö	harvakseltaan, kuukausittain	päivittäin	päivittäin/viikottain
Verkkosivujen käyttöön vaikuttava ominaisuus	viittomakielinen kuuro	viittomakielinen kuuro	viittomakielinen kuuro
Suomen kielen taito	tydyttävä, äidinkieli suomalainen viittomakieli	hyvä, äidinkieli suomalainen viittomakieli	hyvä/erinomainen, äidinkieli suomalainen viittomakieli

Taulukko 3: Viittomakieliset kuurot haastateltavat.

Haastattelut toteutettiin kesä-heinäkuussa 2019. Haastattelut toteutettiin haastateltavan valitsemassa paikassa. Kolmesta haastattelusta yksi toteutettiin haastateltavan kotona ja kaksi opinnäytetyöntekijän työpaikalla. Kuurojen haastatteluissa oli lisäksi mukana viittomakielen tulkki, joka tulkkasi kommunikaation opinnäytetyöntekijän ja haastateltavan välillä. Yhdessä haastattelussa tulkki oli mukana etäyhteydellä mobiililaitteen kautta.

Haastattelun aluksi opinnäytetyöntekijä esitteli opinnäytetyön aiheen ja haastattelun roolin siinä. Sen jälkeen haastateltavia pyydettiin allekirjoittamaan suostumuslomake (Liite 4), jolla he antoivat opinnäytetyöntekijälle luvan käyttää haastattelussa antamia tietoja. Osassa haastatteluista opinnäytetyöntekijä luki lomakkeen sisällön ääneen ja viittomakielen tulkki tulkkasi sen haastateltavalle. Seuraavaksi opinnäytetyöntekijä esitti taustakysymykset, jolla kerättiin perustietoa haastateltavista. Tämän jälkeen käytiin läpi varsinaiset teemahaastattelukysymykset. Haastattelun kokonaiskesto oli noin 45-60 minuuttia. Käyttäjätestauksen yhteydessä toteutetut haastattelut tallennettiin osana käyttäjätestauksen tallennusta videoimalla ja erilliset haastattelut tallennettiin nauhurilla.

5 Tulokset

5.1 Asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen tulokset

5.1.1 Havaittavuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet

Asiantuntija-arvioinnissa ja käyttäjätesteissä Kuopion kaupungin verkkosivustolta löytyi useita eri WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteereitä rikkovia puutteita. Puutteet esitetään tässä kunkin verkkosaavutettavuuden periaatteen osalta ja arvioinnin ja testauksen paljastamat puutteet on koottu samoihin lukuihin. Käyttäjätestauksessa löytyi puutteita, jotka olivat ilmenneet jo asiantuntija-arvioinnissa, mutta myös sellaisia puutteita löytyi, joita pelkällä arvioinnilla ei olisi löydetty.

Ensimmäinen WCAG 2.1 -ohjeen mukainen verkkosaavutettavuuden periaate on, että verkkosivujen sisällön tulee olla havaittavaa. Tällä tarkoitetaan, että tiedon ja käyttöliittymän toimintojen tulee olla esitetty tavoilla, jotka käyttäjä voi havaita. Tärkeä osa havaittavuutta on, että käyttäjän kannalta olennaisille kuville on annettu kuvaava ja riittävän informaation sisältävä tekstivastine, jolloin myös ruudunlukijaa käyttävät käyttäjät, saavat kuvissa olevan informaation (WCAG 2.1, 1.1.1). Arvioinnissa Kuopion kaupungin verkkosivuilta löytyi käyttäjälle olennaista informaatiota sisältäviä kuvia, joilta puuttuu tekstivastine. Esimerkiksi etusivulla näytetään sosiaalisen median syötteitä, joiden kuvista puuttuvat tekstivastineet.

Tekstivastineen tulee myös olla kuvaava. Kuopion verkkosivuilla on esimerkiksi etusivun ajankohtaisissa uutislinkeissä uutiseen liittyviä kuvia, joiden tekstivastineet ovat samat, kuin jutun otsikko. Tällöin ruudunlukija lukee otsikon kaksi kertaa: ensin varsinaisesta otsikosta ja sen jälkeen uudelleen kuvan tekstivastineesta. Uutisen otsikko tekstivastineena ei myöskään välitä ruudunlukijan käyttäjälle samaa informaatiota, jonka näkevä käyttäjä saa kuvaa katsoamalla. Etusivulla on myös kuvalinkkejä, joilta puuttuvat tekstivastineet. Myös joillakin alisivuilla sivun koristeena oleva bannerikuvalla on tekstivastineena sivun otsikko.

Verkkosivuilla olevien lomakkeiden kentillä tulee olla kuvaavat nimilaput (elementti label) (WCAG 2.1, 1.1.1). Kuopion verkkosivuilla etusivun yläreunassa on sivustohaku, jonka hakukentällä on otsikko, mutta ei nimilappua. WCAG 2.1 -ohjeen mukaan pelkästään audio- tai videomuodossa olevalle informaatiolle on tarjottava vastaavan informaation sisältävä tekstimuotoinen vastine tai äänitiedosto. Tallennetulle audiomuotoiselle sisällölle tulee myös olla tekstitys, joka tarjoaa audioraidan sisällön tekstimuodossa. (WCAG 2.1, 1.2.1.) Tarkastelluista sivuista eTerveyspalveluita käsittelevällä sivulla on video, joka sisältää ohjeita eTerveyspalveluiden käytöstä. Sivustolla ei ole annettu vastaavaa informaatiota tekstimuodossa, eikä videota ole tekstitetty.

Verkkosivujen rakenne ja elementtien suhteet tulee olla ilmaistu HTML-kielellä tai vastaava informaatio tulee olla annettuna tekstimuotoisena, jotta sisältöä voidaan esittää eri tavoilla

informaatiota ja rakennetta menettämättä (WCAG 2.1, 1.3.1). Kun HTML-kieltä on käytetty standardinmukaisesti, pystyy esimerkiksi ruudunlukija havaitsemaan sivuston rakenteen oikein ja lukemaan sen käyttäjälle oikeassa järjestyksessä. Arvioinnissa todettiin, että Kuopion verkkosivuilla on käytetty semanttista HTML-kieltä sivuston rakenteen ilmaisemiseen. Esimerkiksi sivustolla on määritelty otsikot HTML-kielen otsikkoelementtejä käyttämällä ja sivun osat, kuten pääsisältö ja footer on määritelty HTML-kielen elementeillä.

HTML-kieltä ei kuitenkaan ole käytetty sivustolla täysin johdonmukaisesti, eikä kaikkien elementtien tarkoitusta ole määritelty semanttisesti. Sekä etusivulta että alisivuilta löytyy useita H1-tason otsikoita ja otsikkotasoja on myös hypätty yli. Otsikkotasoja ei ole käytetty johdonmukaisesti myöskään alisivujen välillä esimerkiksi siten, että sivun pääsisältö alkaisi aina saman tasoisella otsikolla. Alisivuilla bannerikuvan päällä olevaa sivun otsikkoa ei ole määritelty otsikoksi HTML-kielellä, vaikka se vaikuttaa olevan sivun todellinen H1-tason otsikko.

Päänavigaatiovalikko on määritelty HTML-kielen nav-elementillä, mutta etusivuilla on myös muita useilla eri tavoilla määriteltyjä linkkilistoja, joiden rooli etusivun rakenteessa ei välttämättä hahmotu oikein ruudunlukijalla käytettäessä. Etusivulla on useita unordered list -elementillä määriteltyjä linkkilistoja: Ajankohtaista, Tapahtumauutiset, päänavigaatiovalikon yläpuolella harmaalla pohjalla olevat linkit ja otsikkoelementin alle koottu linkkilista (Suosituimmat). Etusivulla on myös visuaalisen esitystavan perusteella yhteen kokonaisuuteen kuuluvia linkkejä, joita ei ole HTML-kielen avulla määritelty samaan kokonaisuuteen kuuluviksi. Tällöin ruudunlukijaa käyttävä ei saa tietoa, että linkit kuuluvat samaan visuaaliseen kokonaisuuteen (etusivun bannerikuvan alapuoliset linkit). HTML-koodia ei siten ole käytetty johdonmukaisesti myöskään linkkilistojen ja navigaatorakenteen esittämisessä.

HTML-koodin kautta määrittyvän sisällön lukemisjärjestyksen tulee olla looginen ja intuitiivinen (WCAG 2.1, 1.3.2). Tämä kriteeri toteutuu verkkosivuilla pääosin. Sivun yläreunassa olevalla header-alueella ruudunlukijalla ja näppäimistöllä käytettäessä osoitin siirtyy Kuopio-logon jälkeen kielen valintaan, sen jälkeen linkkiin Yhteystiedot, sen jälkeen haun suorittavaan painikkeeseen ja vasta tämän jälkeen kenttään, johon hakusanat voidaan kirjoittaa. Tämä etenemisjärjestys ei ole looginen, eikä sama, joka visuaalisesti on nähtävissä länsimaiselle käyttäjälle, joka lukee sisältöä vasemmalta oikealle.

Verkkosivuston käyttämiseen tarkoitettujen ohjeiden tulee olla toteutettu niin, ettei niiden ymmärtäminen vaadi kykyä kuulla tai nähdä. Tämä tarkoittaa, ettei ohje voi perustua pelkästään esimerkiksi elementin tai komponentin muotoon, kokoon, visuaaliseen sijaintiin, suuntaan tai ääneen. (WCAG 2.1, 1.3.3.) Verkkosivuilta löytyi arvioinnissa ohjeita, jotka eivät täyttäneet tätä kriteeriä. eTerveyspalvelut-sivulla on ohje kirjautua harmaasta eTerveyspalvelut painikkeesta. Kyseistä komponenttia ei ole kuitenkaan määritelty painikkeeksi, vaan se

on pelkkä linkki, jolla on harmaa tausta, joten se visuaalisesti näyttää painikkeelta. Lisäksi linkissä lukee teksti ”eTerveyspalvelut Kirjautu”.

Verkkosivujen tekstin tai tekstiä esittävän kuvan värien kontrastisuhteen tulee AA-tason kriteerin täyttääkseen olla vähintään 4,5:1:een (WCAG 2.1, 1.4.3) ja AAA-tason kriteerit täyttääkseen tekstin visuaalisen esityksen tai tekstiä esittävän kuvan kontrastisuhteen tulee olla vähintään 7:1:een (WCAG 2.1, 1.4.6). Myös käyttöliittymäkomponenttien, kuten valikkopalkin ja painikkeiden, sekä graafisten objektien, kuten kuvakkeiden sisältö ja rajat tulee olla helposti havaittavissa (WCAG 2.1, 1.4.11). Verkkosivujen header- ja footer -elementtien valkoinen teksti harmaalla (#818181) pohjalla ja samat värit toisinpäin eli harmaa teksti valkoisella pohjalla eivät täytä AA-kriteerin kontrastivaatimusta, sillä kontrasti on 3.89:1:een. Myöskään headerissa olevan Hae-painikkeen kontrasti ei ole riittävä. Myös alasuilla linkeissä käytetyn sinisen värin (#3dce2e7) ja valkoisen taustan kontrasti on riittämätön (3.68:1). Alasuilla näytetään myös murupolku, jossa avattuna oleva sivu näkyy punaisella. Kontrasti punaisen (#D80017) ja sivun taustavärin (#dce2e7) vaalean sinisen (#3dce2e7) välillä on riittämätön (4.08:1:e).

Käyttäjätestauksessa havaittiin, että heikkonäköisillä on vaikeuksia havaita tekstejä ja käyttöliittymäkomponentteja, puutteellisten kontrastien ja erottuvuuden takia. Liian alhaiset kontrastit estivät heikkonäköisiä käyttäjiä saamasta tarvitsemaansa informaatiota verkkosivulta. Käyttäjätestaus vahvisti siten asiantuntija-arvioinnissa havaittujen kontrastipuutteiden aiheuttamat saavutettavuusongelmat. Erityisesti harmaa (#818181) teksti valkoisella pohjalla, sininen linkkiteksti valkoisella pohjalla sekä navigaatiovalikossa ja murupolussa käytetty punainen teksti valkoisella pohjalla eivät olleet riittäviä kontrastiltaan heikkonäköisille käyttäjille. ”Kiireetön hoito” -sivulla olevan ajanvaraushaun käyttöliittymäkomponentit eli haku-kenttä ja hakupainike erottuivat huonosti taustastaan, joten heikkonäköisten käyttäjien oli vaikea havaita niitä. Myös ajanvaraushaun tulokset esitetään merkittävästi pienemmällä fontilla, kun verkkosivun muu sisältö, joka pakotti käyttäjiä suurentamaan tekstin kokoa entisestään.

Alasuilla on käytetty header-elementin alapuolella koristeena bannerikuvaa. Bannerikuvan päällä on vaalea laatikko, jonka sisässä on sivun otsikko. Käyttäjätestauksessa havaittiin, että ruudunsuurennusohjelmalla ja selaimella tekstin kokoa kasvatettaessa otsikon taustalla oleva laatikko ei kasva, jolloin teksti menee sille varatun laatikon ulkopuolelle ja häviää näkyvistä. Erityisesti heikkonäköiset käyttäjät toivat esille, että tekstin laittaminen kuvan päälle on muutenkin ongelmallista saavutettavuuden näkökulmasta, sillä teksti on usein vaikea erottaa kuvan päältä.

WCAG-ohjeessa ei kielletä laittamasta tekstiä kuvan päälle, eikä se ole automaattisesti ei-saavutettava ratkaisu. Jos kuvan päälle laitetaan tekstiä, tulee varmistua, että tekstin taustalla oleva laatikko on riittävän läpinäkymätön, jotta teksti erottuu kuvasta. Laatikon tulee myös kasvaa samassa suhteessa, kun sen päällä olevan tekstin koko kasvatetaan. Käyttäjätestauksessa kävi ilmi, että bannerikuvat ovat varsin kookkaita sivun muuhun sisältöön nähden ja ruudun suurentaminen vaikeutti käyttäjälle päästä sivun varsinaiseen sisältöön, kun bannerikuva kasvaa niin suureksi, että se täyttää koko ruudun.

Tekstin kokoa tulee voida kasvattaa selaimessa 200 prosenttia siten, että verkkosivu pysyy luettavana ja sitä voidaan käyttää ilman ongelmia (WCAG 2.1, 1.4.4.). WCAG 2.1 -ohjeessa on myös AAA-tason kriteeri, jonka mukaan tekstilohkojen visuaaliselle esitystavalle tulee olla saatavissa mekanismi, jolla tekstin kokoa voidaan kasvattaa ilman avustavaa teknologiaa 200 prosenttiin asti tavalla, joka ei vaadi käyttäjää vierittämään tekstiä vaakasuunnassa rivin lukemiseksi koko näytön ikkunassa (WCAG 2.1, 1.4.8). Pääosin 1.4.4 -kriteeri toteutuu verkkosivuilla. Suurennettaessa sivua Ajanvaraus menee osa oikean reunan otsikoista tausta-alueen ulkopuolelle, mutta ne ovat kuitenkin luettavissa. eTerveyspalvelut sivun ”eTerveyspalvelut Kirjautu” -linkin teksti menee suurennettaessa sen taustaksi määritellyn harmaan alueen ulkopuolelle, jolloin se ei näy valkoiselta pohjalta. Myös samalla sivulla oleva video menee suurennettaessa tekstisisällön kanssa päällekkäin.

Käyttäjätestauksessa verkkosivuilta ei löytynyt juurikaan ongelmia, jotka rikkoisivat WCAG-ohjeen tekstin suurentamista koskevaa AA-tason kriteeriä. Käyttäjätestauksessa kävi kuitenkin ilmi, että ruudun suurentaminen teki heikkonäköisille käyttäjille vaikeaksi löytää sivulta etsimäänsä ja aiheutti myös kognitiivista kuormitusta. Alasivuilla on käytetty rakennetta, jossa verkkosivun pääsisältö on jaettu kolmeen palstaan (vasemmalta oikealle: navigaatiovalikko, sivun keskeinen sisältö, lisätietoa). Ruutua suurentavat käyttäjät näkevät ruudullaan verkkosivusta vain pienen palasen kerrallaan. Monen palstan rakenne pakottaa käyttäjää selaamaan sivua sekä pysty että sivusuunnassa, jotta oikea sisältö osuu käyttäjän näkökenttään.

Jos sivustolla käytetään valikkoja tai ohjelaatikoita, jotka aukeavat itsestään, kun hiiren osoitin viedään niiden päälle tai näppäimistökohtistin viedään valikkoon, pitäisi sisältö pystyä piilottamaan ilman, että hiiren osoitinta liikutetaan (esim. Esc-näppäimellä). Toisaalta sisällön pitää pysyä näkyvässä, jos kohdistin siirretään näkyviin tulleen sisällön päälle ilman, että se katoaa (WCAG 2.1, 1.4.13). Tämä kriteeri ei täysin toteudu sivun yläreunan päänavigaatiovalikossa. Valikot avautuvat itsesään, kun niiden päälle viedään hiiren osoitin tai näppäimistön kohdistin. Valikko ei kuitenkaan pysty piilottamaan liikuttamatta osoitinta. Näppäimistöllä käytettäessä valikon saa pois näkyvistä vain selaamalla kaikki valikon vaihtoehdot läpi. Valikko kuitenkin pysyy näkyvässä, kun kohdistin siirretään sisällön päälle, joten tältä osin kriteeri täyttyy.

Käyttäjätestauksessa verkkosivun sisäisestä hakutoiminnallisuudesta löytyi merkittäviä saavutettavuuspuutteita. Sivustohaun hakutulokset avautuvat pop up -ikkunaan, mutta ruudunlukijaa käyttävät käyttäjät eivät saa tietoa, että kyseessä on pop up -ikkuna. Myös ikkunan sulkeminen oli vaikeaa, sillä sulkeminen onnistui vain pienestä ruksista ikkunan yläreunassa, jota ruudunlukija ei lukenut. Myöskään ne näkevät käyttäjät, jotka käyttivät sivustohakua, eivät löytäneet ruksia, jolla hakutulosikkuna suljetaan, vaan käyttivät muita keinoja päästä pois hakutulostenäkymästä.

5.1.2 Hallittavuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet

Toinen WCAG 2.1 -ohjeen verkkosaavutettavuuden periaatteista on, että verkkosivujen tulee olla hallittavat. Tällä tarkoitetaan, että kaikki verkkosivuston toiminnot tulee voida suorittaa eri välineillä, kuten hiirellä, näppäimistöllä ja ruudunlukijalla. Ohjeen onnistumiskriteeri 2.1 mukaan verkkosivuston kaikkien toiminnallisuuksien tulee olla toteutettu siten, että ne voidaan suorittaa näppäimistöllä (WCAG 2.1, 2.1.1). Näppäimistön fokus ei myöskään saa koskaan lukittua mihinkään sivun elementtiin, eli näppäimistöllä pitää voida siirtyä myös pois elementistä (WCAG 2.1, 2.1.2).

Arvioinnissa havaittiin, että etusivun yläreunan header-alueella oleva tekstin koon muuttamiseen tarkoitettu elementti ei ole käytettävissä näppäimistöllä. Etusivun sosiaalisen median syötteistä on mahdollista valita, mistä palvelusta (Facebook, Twitter, Instagram) syöte sivuilla näytetään. Syötteen alareunassa on myös linkki ”Näytä lisää”, jolla saa enemmän postauksia näkyville. Nämä linkit eivät ole käytettävissä näppäimistöllä, sillä fokus ei siirry niihin.

Käyttäjätestauksessa havaittiin, ettei päänavigaatiovalikon toteutus ole täysin hallittava erityisesti mobiilikäyttöliittymässä. Mobiilikäytössä päänavigaatiovalikosta luetaan vain valikon päätasot, mutta käyttäjälle ei kerrota, että päätason otsikkoa klikkaamalla siitä avautuu alatasen valikot. Tietokoneella tätä ongelmaa ei ollut, koska siinä alavalikot avautuvat, kun näppäimistön kohdistin viedään päätason valikko-otsikon kohdalle. Mobiilinäkymässä valikon avaava painike on ainoastaan kuvatiedostona.

Verkkosivuston alasuivilla sivun vasemmassa reunassa on osion sisäinen navigaatiovalikko. Tässä valikossa alivalikot avautuvat pyörästä kuvakkeesta. Arvioinnissa havaittiin, ettei kuvaketta pysty käyttämään näppäimistöllä. Tämä puute tuli ilmi myös käyttäjätestauksessa. Kuvakkeet eivät olleet havaittavissa ohjelmallisesti, jolloin esimerkiksi ruudunsuurennusohjelma ei näyttänyt kuvakkeita oikein. Käyttäjä ei tällöin saanut tietoa, että valikossa on myös alavalikoita.

Käyttäjälle tulee tarjota tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa sivustolla (WCAG 2.1, 2.4). Tähän kohtaan liittyvien onnistumiskriteereiden mukaan sivuilla toistuvat navigointirakenteet tulisi voida ohittaa (WCAG 2.1, 2.4.1). Myös verkkosivun navigoitavien

elementtien navigointijärjestyksen tulee olla looginen ja intuitiivinen (WCAG 2.1, 2.4.3). Arvioinnissa todettiin, että sivuilla on ns. hyppylinkki, jolla toistuvat rakenteet voidaan ohittaa. Linkki on kuitenkin piilotettu muilta, kun ruudunlukijan käyttäjiltä, joten näkevä näppäimistön käyttäjä ei löydä linkkiä. Yläreunan Header-alueen navigointijärjestys ei ole looginen, kun näppäimistöllä liikuttaessa haun suorittava painike tulee ennen hakulaatikkoa, johon hakusanat kirjoitetaan.

Verkkosivuilla tulee olla kuvaavat ja informatiiviset otsikot (WCAG 2.1, 2.4.2). Myös muiden sivuilla olevien otsikoiden, lomake- ja muiden vuorovaikutteisten elementtien nimilappujen tulee olla kuvaavia ja informatiivisia. Lisäksi näiden tulee olla myös erottelevia, siten etteivät ne ole sekoitettavissa keskenään (WCAG 2.1, 2.4.6). Arvioinnissa todettiin, että arvioituilla sivuilla on pääosin kuvaavat otsikot. Jotkut title-elementin otsikot eivät kuitenkaan ole erottelevia. Esimerkiksi ”Suun terveydenhuollon ajanvaraus” -sivun title-elementtinä on ”Ajanvaraus ja neuvonta”, ja yleisen ajanvarausta koskevan sivun title-elementtinä on ”Ajanvaraus”. Nämä otsikot eivät ole erottelevia. Välillä sivun otsikko (page title) ja sivun pääotsikko (H1) vastaavat toisiaan ja välillä eivät. Näiden tulisi aina vastata toisiaan.

Jokaisen linkin tarkoitus tulee voida selvittää linkkitekstistä tai linkkitekstistä ja sen kontekstista yhdessä (WCAG 2.1, 2.4.4). Tämä kriteeri toteutuu arvioituilla sivuilla pääosin hyvin. Etusivun sosiaalisen median syötteen artikkeleissa oli kuitenkin johdonmukaisesti linkkitekstinä linkin URL-osoite. Sosiaalisen median syötteen alareunassa on myös linkki ”Näytä lisää”. Jossa linkkitekstistä ei ole pääteltävissä, mitä sisältöä linkkiä klikkaamalla näytetään.

Käyttöliittymäkomponenteilla, joilla on tekstiä tai tekstiä esittävän kuvan sisältävä nimilappu, elementin nimen tulee sisältää tekstin, joka on visuaalisesti näkyvässä. Käyttöliittymäkomponenteilla on oltava ohjelmallisesti selvitettävä nimi ja visuaalisesti näkyvillä oleva nimi, joiden tulee vastata toisiaan. (WCAG 2.1, 2.5.3.) Arvioinnissa havaittiin, että sivustohallulla ei ole nimilappua, mutta sillä on otsikko ”Hae”. Tämä otsikko ei kuitenkaan vastaa näkyvässä olevaa tekstiä. Teksti on määritelty placeholder-attribuutilla ”oma haku”. Koska haku on sivustolle upotettu Google-haku, näkyvillä olevassa tekstissä lukee ”Google oma haku”. Lisäksi HTML-koodin name-attribuutti on puolestaan englanninkielinen sana ”search”. Käyttäjätestauksessa havaittiin, että myös mobiilinäkymässä ruudunlukija lukee hakupainikkeen englannin kielellä name-elementistä. Painiketta ei myöskään ole määritelty painikkeeksi, vaan se oli ainoastaan kuvana mobiilikäyttöliittymässä.

Käyttäjätesteissä havaittiin, että sokeille ja heikkonäköisille näppäimistöllä kirjoittaminen voi olla vaikeaa. WCAG 2.1 -ohjeessa ei ole tähän liittyvää ohjetta tai onnistumiskriteeriä, mutta tässä opinnäytetyössä tehdyn käyttäjätaustauksen perusteella vaikuttaa siltä, että verkkosivuilla tulisi välttää mahdollisuuksien mukaan ratkaisuja, jotka edellyttävät käyttäjältä kirjoit-

tamista. Tämä ei tietenkään aina ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista, mutta tarpeelta kirjoittamista olisi hyvä välttää ja mahdollisesti tarjota myös vaihtoehtoinen tapa suorittaa toiminto esimerkiksi käyttämällä valmiita vaihtoehtoja.

5.1.3 Ymmärrettävyyden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet

Kolmas WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen verkkosaavutettavuuden periaate on ymmärrettävyys. Ymmärrettävyys tarkoittaa, että verkkosivuilla olevan tiedon on oltava kielellisesti ymmärrettävää ja myös käyttöliittymän toiminnan tulee olla loogista ja ymmärrettävää. Verkkosisällön tekstin tulee olla luettavaa ja ymmärrettävää (WCAG 2.1, 3.1). Verkkosivun ilmiäsen ja toiminnan on oltava ennakoitavissa (WCAG 2.1, 3.2) ja käyttäjää on pyrittävä auttamaan välttämään ja korjaamaan mahdollisia virheitä (WCAG 2.1, 3.3).

Arvioinnissa tarkastelluilla etusivulta ja alisivuilta ei löytynyt A- ja AA-tason onnistumiskriteereitä rikkovia ongelmia. Arvioinnissa ei tarkasteltu verkkosivuilla käytetyn kielen ymmärrettävyyttä. Tässä opinnäytetyössä ei ollut mahdollista syvällisesti perehtyä verkkosivujen kielen ymmärrettävyyteen eikä myöskään testata sitä laajasti erilaisilla käyttäjillä. Sivuilta tarkistettiin arvioinnissa, että verkkosivujen kieli on määritelty lang-attribuutilla (WCAG 2.1, 3.1.1). Tässä arvioinnissa tarkasteltiin vain suomenkielisiä sivuja, mutta arvioinnissa kuitenkin tarkistettiin, että kaikkien kieliversioiden (suomi, englanti, venäjä) sivun kieli on määritelty. Sivuille toistuvien elementtien, kuten navigaatiovalikoiden, tulee säilyä samanlaisina kaikilla sivuilla (WCAG 2.1, 3.2.3). Arvioinnissa tarkastelluilla sivuilla päänavigaatiovalikko ja sen linkkijärjestys säilyivät samanlaisena.

Käyttäjää tulee ohjeistaa riittävästi, mikäli hänen edellytetään syöttävän tietoa verkkopalveluun (WCAG 2.1, 3.3.2). Tarkastelluilla sivuilla on sivustohaku, jossa käyttäjän on mahdollista syöttää tietoa. Lisäksi ”Kiireetön hoito” -sivulla on ajanvarauspalvelu, johon käyttäjä voi syöttää osoitteensa ja löytää oman terveysasemansa ajanvarauspuhelinnumeron. Jo aiemmin todettiin, että sivustohausta puuttuu nimilappu ja sama koskee myös ajanvarauspalvelun hakukenttää.

AAA-tason onnistumiskriteeriestä löytyy kriteereitä tekstisisällön ymmärrettävyyden testaamiseksi. AAA-tason kriteerit täyttävällä verkkosivulla tulisi olla tarjolla mekanismi tunnistamaan tietyt sanojen tai lauseiden määritelmät, joita käytetään poikkeavalla tavalla, mukaan lukien idiomit ja jargon (WCAG 2.1, 3.1.3). Myös lyhenteiden laajennetun muodon tai merkityksen tunnistamiseen tulisi olla mekanismi (WCAG 2.1, 3.1.4). Kun teksti edellyttää erisnimien ja otsikoiden poistamisen jälkeen 2. perusasteen opetuksen vaatimukset ylittävää lukutaitoa, tulisi olla tarjolla täydentävää sisältöä tai versio, joka ei vaadi 2. perusasteen opetuksen tasoa edistyneempää lukutaitoa (WCAG 2.1, 3.1.5). Käytettävissä tulisi olla myös mekanismi sanojen täsmällisen ääntämistavan tunnistamiseen silloin, kun sanojen merkitys kontekstissaan ilman ääntämistavan tuntemusta on monitulkintainen (WCAG 2.1, 3.1.6).

Käyttäjätestauksessa havaittiin, että verkkosivuilla on käytetty käsitteitä, joiden ymmärtäminen on käyttäjille vaikeaa. Tekstisisällön ymmärrettävyyttä ei testattu syvällisesti myöskään käyttäjätestauksessa. Ruudunlukijalla tapahtuva verkkosivujen käyttäminen on keskimäärin hitaampaa kuin näkeville. Tästä syystä opinnäytetyöntekijä helpotti pilottitestin perusteella joidenkin testitehtävien muotoilua. Lopullisissa testitehtävissä annettiin testikäyttäjälle enemmän tehtävän suorittamiseen tarvittavaa informaatiota esimerkiksi siten, että tehtävänannossa käytettiin samoja käsitteitä, joita verkkosivuilla käytettiin. Esimerkiksi termit ”kiireeton aika terveyskeskukseen” ja ”eTerveyspalvelut” annettiin tehtävänannossa valmiina. Tästä syystä testitehtäviä ehdittiin tehdä enemmän, jolloin saatiin parempi kokonaiskuva sivuston saavutettavuudesta, mutta samalla kielellisestä saavutettavuudesta ja ymmärrettävyydestä ei voida tehdä kovin paljoa johtopäätöksiä.

Käyttäjätestiin osallistui kaksi käyttäjää, joiden äidinkieli ei ole suomen kieli. Lisäksi myös muut käyttäjät nostivat testin aikana esille käsitteitä, jotka eivät olleet heille ymmärrettäviä. Käyttäjätestauksessa tuli ilmi, että verkkosivuilla käytetään jonkin verran kaupungin hallinnollista kieltä, jonka ymmärtäminen oli käyttäjille haastavaa. Esimerkiksi käsite ”hoitotiimi” ei ollut käyttäjille helppo ymmärtää. Kaupungin omasta näkökulmasta on tärkeä tietää eri hoitotiimit, ja minkä alueen ihmiset kuuluvat mihinkin hoitotiimiin. Käyttäjän eli terveydenhuollon asiakkaan ei kuitenkaan välttämättä tarvitsisi tietää, mihin hoitotiimiin hän kuuluu, jotta hän voi varata ajan terveyskeskukseen. Tässä siis kuormitetaan käyttäjää turhaan informaatiolla, joka ei ole hänelle olennaista. Samalla käyttäjälle on vaikeaa löytää se informaatio, jota hän etsii.

Viittomakieliset käyttäjät ja haastateltavat nostivat esille, että verkkosivuilla on käytetty paljon sanoja, jotka he mielsivät sivistyssanoiksi, joiden ymmärtämisen ajateltiin edellyttävän korkeaa koulutusta. Tällaisia olivat esimerkiksi terveydenhuoltoon liittyvät termit, kuten laboratorio ja akuutti. Yksi käyttäjistä toi esille, että viittomakielisille kuuroille voi olla haastavaa erottaa toisistaan sanoja, joilla on sama kantasana. Esimerkiksi termit kiireellinen ja kiireeton eivät välttämättä erotu toisistaan. Myös kotihoidon käsite oli viittomakielisille vaikea ymmärtää ja myös erottaa muista aiheeseen liittyvistä käsitteistä, kuten kotisaattohoito ja kotisairaanhoido.

Käyttäjät myös toivat esille, että käsitteiden ymmärtäminen on haastavaa, koska aihe ei ole heidän elämässään tällä hetkellä ajankohtainen. Selovuo (2019, 48) on todennut, että lukijan koulutusta ja se, miten hyvin hän tuntee käsiteltävän asian, vaikuttaa suuresti asian ymmärtämiseen. Tämä korostuu, kun henkilö hakee tietoa asiasta, joka koskettaa häntä ensimmäisen kerran tai on ainutkertainen elämässä. Toinen ruudunlukijan käyttäjistä huomautti, että tekstisisällössä tulisi olla käytetty käsitteitä, jotka toimivat myös haussa. Käyttäjä, joka operoi puheella, ei tiedä erikoisten termien kirjoitusasua. Verkkosivuilla tulisi siis välttää termejä, joissa esim. haussa oikean kirjoitusasun tietäminen vaikuttaa löytämiseen.

Käyttäjätestauksessa havaittiin, että erityisesti ruudunlukijan käyttäjät hyödynsivät sivustohakua ensisijaisena keinona navigoida sivuilla. Nämä käyttäjät lähtivät lähes jokaisessa tehtävässä liikkeelle sivustohausta ja kokeilivat muita tapoja, kuten navigaatiovalikoiden kautta liikkumista vasta, jos sivustohaku ei tuottanut tulosta. Toimiva sivustohaku on siten tämän oppinäytetyön käyttäjätestin tulosten perusteella tärkeä tekijä verkkosivujen saavutettavuudessa, koska sen avulla ruudunlukijankäyttäjät välttyvät selaamasta valikoita ja linkkejä.

Suurin saavutettavuuspuute Kuopion verkkosivuston sivustohaussa on, että sivustossa käytetään Google-hakua sivustohakuna. Tästä syystä ensimmäiset hakutulokset olivat useimmiten mainoslinkkejä, jotka veivät pois kaupungin sivustolta, eivätkä usein olleet haetun aiheen kannalta relevantteja. Ruudunlukijan käyttäjä ei saanut tietoa, että ensimmäiset linkit olivat mainoksia ja varsinaiset hakutulokset olivat vasta niiden alapuolella, jolloin käyttäjä oletti joutuneensa väärään paikkaan. WCAG 2.1 -ohjeen mukaan verkkosivujen ilmiäsuun ja toiminnan on oltava käyttäjän ennakoitavissa (WCAG 2.1, 3.2). Sivustohaku rikkoo tätä ennakoitavuuden periaatetta, kun käyttäjä olettaa verkkosivulta löytyvän haun antavan hakutuloksia kyseiseltä sivulta. Kun näin ei tapahdukaan, tämä hämmentää käyttäjää, eikä hän ole enää varma, mihin on päätynt.

Lisää vaikeuksia aiheutti hakuun navigoimiseen tarvittavien elementtien epälooginen lukujärjestys ruudunlukijalla. Kuten aiemmin on jo mainittu, ruudunlukija lukee hakupainikkeen ennen taulukkokennettä, johon hakusanat kirjoitetaan. Käyttäjä olettaa, että painikkeesta avautuu uusi sivu, jolla haku tehdään ja yrittää klikata painiketta. Koska hakukenttään ei ole vielä kirjoitettu hakusanoja, ei painikkeesta tapahdu mitään. Myös tämä on ymmärrettävyyden periaatetta rikkova saavutettavuusongelma, kun toiminto ei toimi käyttäjälle ennakoitavalla tavalla.

5.1.4 Toimintavarmuuden periaatteeseen liittyvät saavutettavuuspuutteet

Neljäs WCAG 2.1 -ohjeen verkkosaavutettavuuden periaate on toimintavarmuus. Toimintavarmuudella tarkoitetaan, että verkkosivun sisältö tulee voida tulkita luotettavasti eri laitteilla ja ohjelmilla. Verkkopalvelun HTML-koodin tulee olla standardin mukaista, jotta eri ohjelmat, kuten selaimet ja ruudunlukuohjelmat pystyvät esittämään ja jäsentämään sen oikein. Käytämällä verkkosivuilla standardin mukaista HTML- ja XHTML-koodia, tämä kriteeri täyttyy. (WCAG 2.1, 4.1.1.) Kaikkien käyttöliittymäkomponenttien tulee olla käytettävissä ohjelmallisesti (WCAG 2.1, 4.1.2). Tärkeät ilmoitusviestit tulee olla toteutettu niin, että viesti tulee luetuksi ääneen myös ruudunlukuohjelmalla (WCAG 2.1, 4.1.3).

Arvioinnissa ei havaittu toimintavarmuuden periaatteeseen liittyviä onnistumiskriteereitä rikkovia saavutettavuuspuutteita. Arvioinnissa kuitenkin havaittiin, että verkkosivuille on toteutettu jonkin verran käyttöliittymäkomponentteja javascript-kielellä. Käyttäjätestauksessa huomattiin, että nämä ominaisuudet eivät olleet täysin saavutettavia. Esimerkiksi etusivulla

olevat sosiaalisen median syötteet sisälsivät javascriptilla toteutettuja komponentteja, jotka eivät olleet käytettävissä ruudunlukijalla.

Käyttäjätestauksessa havaittiin myös, että mobiililaitteella käytettäessä sivuston päänavigaatiovalikko hävisi välillä näkyvistä. Sama ongelma ilmeni myös käyttäjällä, joka käytti sivun suurentamista selaimen avulla. Käyttäjä ei tällöin saanut tietoa, että sivustolla on navigaatiovalikko. Opinnäytetyöntekijä, joutui auttamaan käyttäjiä kehottamalla päivittämään sivun selaimessa, jolloin valikko tuli näkyviin. Ongelma ilmeni kahdella käyttäjällä, joista toinen käytti mobiililaitetta ja toinen suurensi ja pienensi sivua selaimen toiminnallisuuden avulla tarpeen mukaan. Opinnäytetyöntekijä ei kuitenkaan onnistunut toistamaan ongelmaa omilla laitteillaan.

5.1.5 Muut saavutettavuushavainnot

Käyttäjätestauksessa testaukseen otettiin mukaan myös palautesivu (palaute.kuopio.fi), joka on varsinaisista verkkosivuista erillinen sivunsa. Opinnäytetyöntekijä päätti ottaa palautesivun mukaan testaukseen, koska saavutettavuuteen liittyvä lainsäädäntö edellyttää, että viranomaisten verkkosivuilla on oltava mahdollisuus antaa palautetta sivuston saavutettavuudesta (306/2019, 9§). Koska kaupungilla on jo käytössä palautesivusto muuhun palautteeseen, on järkevää käyttää samaa palvelua myös saavutettavuuspalautteen antamiseen, kunhan palautesivu on saavutettava.

Käyttäjätesteissä havaittiin, että palautesivu oli kokonaisuutena varsin saavutettava, eli kaikki käyttäjät onnistuivat lähettämään palautteen sen avulla, vaikka osa käyttäjistä tarvitsi hieman apua. Kun käyttäjiltä kysyttiin, mikä kaupungin sivustossa toimii hyvin, useat käyttäjät mainitsivat, että palautesivu toimii heidän mielestään hyvin ja on saavutettava.

Suurimmat saavutettavuuteen liittyvät ongelmat palautesivustolla koskivat palautteen lähettämisen onnistumisen tai epäonnistumisen viestimistä käyttäjälle. Ruudunlukijan käyttäjät saivat virheellistä tietoa, onnistuiko palautteen lähettäminen, sillä molemmille käyttäjille ruudunlukija sanoi, että lähetyspainike ei ole käytettävissä, mutta lomake lähti kuitenkin. Palautteen lähettämisen jälkeen avautuu sivu, jolla kerrotaan käyttäjälle, että palautteen lähettäminen onnistui. Tämän sisällön pysyvät rakenteet latautuivat nopeammin kuin varsinaisen sisältö, jossa viesti palautteen lähettämisen onnistumisesta on. Ruudunlukija luki sivuston header ja footer -elementtien sisältöä ja vasta jonkin ajan kuluttua ruudunlukija havaitsi varsinaisessa sisällössä olevan ”Lomakkeen lähetyksen onnistui!” -ilmoituksen. Myös palautesivuston etusivu latautui hitaasti, jolloin ruudunlukija käyttäjä alkoi jo käydä sivua läpi ennen kuin sisältö oli latautunut. Tämä hämmensi käyttäjää ja teki käyttäjälle vaikeaksi selvittää, mihin hän on päätenyt. Myös osa muista käyttäjistä hämääntyivät, kun palautepalvelun sivu latautui hitaasti.

Palautesivussa oli myös havaittavuuden periaatetta rikkovia saavutettavuuspuutteita. Heikkonäköisten käyttäjien oli vaikea löytää kenttä, johon itse palaute kirjoitetaan, sillä palautelomakkeella on monta kohtaa ja palautekenttä on pieni joten heikkonäköisten oli vaikea osua siihen hiiren osoittimella. Lisäksi sen vaaleanharmaat ääriviivat olivat heikkonäköisille vaikeat havaita.

Myös palautteen lähettämisen epäonnistumisen viestimiseen käyttäjälle liittyi saavutettavuusongelmia. WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteerissä 3.3.1 todetaan, että jos lomakkeella havaitaan syötevirhe, sen paikka osoitetaan ja virheen kuvaus esitetään tekstimuotoisena (WCAG 2.1, 3.3.1). Tämä kriteeri toteutuu palautelomakkeella, mutta silti käyttäjien oli vaikea havaita virheilmoitus. Virheilmoituksen tulkitseminen oli hankalaa erityisesti heikkonäköisille käyttäjille, sillä virheilmoitusteksti epäonnistumisesta silloin, kun käyttöehtoja ei ollut hyväksytty, on pienemmällä fontilla, kun muu sivun sisältö, joten erityisesti heikkonäköisten oli vaikea havaita pienellä fontilla olevaa punaista tekstiä. Myös käyttäjillä, jotka näkivät normaalisti, oli vaikeuksia havaita virheilmoitus. Käyttäjälle, joka teki käyttäjätestin tehtävät mobiililaitteella, lomakkeen lähetyksen epäonnistuminen siksi, ettei käyttöehtoja oltu hyväksytty, aiheutti koko lomakkeen tyhjenemisen. Tällöin käyttäjä ei saanut ollenkaan tietoa, onnistuiko lomakkeen lähetyksen.

Myös palautteen aiheen valitsemisen monivaiheisuus aiheutti erityisesti ruudunlukijan käyttäjille pieniä ongelmia. Palautesivulla avautuu ensin valikko, josta käyttäjä valitsee aiheen, jota palaute koskee avaamalla pudotusvalikon. Tämän jälkeen avautuneesta valikosta valitaan vielä linkkiä klikkaamalla tarkemmin palautteen aihe. Tämä rakenne viestitään ruudunlukijan käyttäjälle ns. vaihtopainikkeena. Ruudunlukijankäyttäjä siis valitsee palautteen aiheen ja saa tiedon, että vaihtopainike on painettu. Tämän jälkeen ruudunlukija alkaa lukea esiin tulleita linkkilistaa, jossa on samoja aiheita, kun minkä käyttäjä jo valitsi. Ruudunlukijan käyttäjän oli tässä vaikeaa ymmärtää verkkosivun rakennetta oikein. Ohje 3.2 edellyttää, että verkkosivu ilmiasu ja toimintaovat ennakoitavissa. Ohjeeseen liittyvä onnistumiskriteeri 3.2.2 edellyttää, että kun käyttäjä muuttaa jonkun verkkosivun elementin asetusta tai arvoa, tämän seurauksena ei saa tapahtua muutosta, joka voi hämmäntää tai disorientoida käyttäjää, ellei tästä ole kerrottu käyttäjälle etukäteen (WCAG 2.1, 3.2.2).

Käyttäjätestauksessa havaittiin lisäksi, että www.kuopio.fi -sivustolla on käyttäjille kognitiivista kuormitusta aiheuttavia ominaisuuksia ja ratkaisuja, joita ei ole huomioitu WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteereissä. Joillakin kaupungin verkkosivuston yksittäisillä sivuilla on suuri määrä linkkejä. Linkkejä on paljon etusivulla, ja myös joillakin alisivuilla. Käyttäjätestauksessa havaittiin, että suuri määrä linkkejä sivulla vaikeuttaa merkittävästi ruudunlukijan käyttäjille olennaisen tiedon löytymistä. Se aiheuttaa myös merkittävää kognitiivista kuormitusta,

kun linkkejä täytyy kuunnella läpi mahdollisesti useaan kertaan. Yhdessä käyttäjätestissä ruudunlukijan käyttäjä selasi useaan kertaan läpi navigaatiovalikon kaikki linkit etsiessään oikea sivua.

Alasivuilla on käytetty myös paljon luettelmapalloilla toteutettuja linkkilistoja. Tällaiset listat auttavat visuaalisesti näkevää käyttäjää, mutta lisäävät ruudunlukijakäyttäjän kognitiivista kuormitusta ja vaikeuttavat varsinaisen linkkitekstin informaation saamista, kun ruudunlukija puhuu sanan ”luettelmapallolinkki” ääneen jokaisen linkin kohdalla.

5.2 Haastatteluiden tulokset

Haastatteluilla pyrittiin selvittämään verkkosivujen käyttöön liittyviä tottumuksia, mieltymyksiä ja ongelmia sekä toiveita ja tarpeita, jotka eivät välttämättä tule esille käyttäjätestauksessa. Käyttäjät ja haastateltavat saivat myös kertoa mielipiteensä Kuopion kaupungin verkkosivuston toimivuudesta ja ongelmista. Tätä opinnäytetyötä varten haastateltiin varsin pieni joukko ihmisiä, mutta osa vastauksista alkoi toistua jo tällä määrällä haastateltavia.

Erityisesti ruudunlukijan käyttäjät toivat haastatteluissa esille sivuston teknisissä ominaisuuksia, jotka tekivät sivuista heille saavutettavammia. Kuopion kaupungin verkkosivuissa hyvää oli, että sivuston kieli oli määritelty, jolloin ruudunlukija luki sen suomen kielen ääntämyksen mukaan. Myös ”siirry sisältöön” -linkin olemassaoloa pidettiin tärkeänä. Myös se, ettei sivuilla ole automaattisesti käynnistyvää audiota tai videota, ja että sivustolla on pääosin käytetty HTML-standardin mukaista semanttista rakennetta, mainittiin toimivina asioina. Päänavigaatiovalikko sai ristiriitaisia kommentteja. Osa käyttäjistä piti navigaatiovalikkoa toimivana, osa taas ei. Useat käyttäjät epäilivät, että sivuston käyttö onnistuisi paremmin, jos opettelisi sen käyttöä tai heillä olisi enemmän kokemusta sivuston käytöstä. Käyttäjät siis osittain arvioivat, että heidän omat taitonsa vaikuttivat siihen, että heillä oli ongelmia sivuston käytössä.

Viittomakielisten kuurojen äidinkieli on viittomakieli, joten verkkosivujen tekeminen heille mahdollisimman saavutettavaksi edellyttäisi sisällön tuottamista heidän äidinkielellään. Niinpä haastatteluilla pyrittiin kuurojen osalta selvittämään, mitä he pitävät kaupungin verkkosivujen sisällöistä tärkeimpinä ja mitä he toivoisivat toteutettavan viittomakielellä ja, millä tavalla. Haastattelut täydensivät käyttäjätestien antamaa kuvaa saavutettavuuteen vaikuttavista tekijöistä ja niissä tuli esille asioita, jotka eivät olisi tulleet esille pelkillä käyttäjätesteillä. Näistä on hyötyä kaupungin verkkopalveluiden kehittämisessä opinnäytetyön käyttäjäryhmille saavutettaviksi.

Haastatteluissa pyrittiin välttämään kysymyksiä, jotka olettavat, että haastateltavan tulee ymmärtää, mitä verkkosivujen saavutettavuudella tarkoitetaan. Kysymykset olikin siksi muotoiltu esim. kerro ongelmista, joita kohtaat tai millaiset verkkosivut ovat sinulle toimivat. Erityisesti näkövammaiset olivat jo valmiiksi hyvin perillä verkkosaavutettavuuden käsitteestä ja

saavutettavuuteen vaikuttavista tekijöistä ja vastasivat kysymyksiin usein suoraan kertomalla saavutettavuuteen liittyvistä ongelmista ja ominaisuuksista, jotka tekevät verkkosivuista heille saavutettavan. Haastateltavaksi valikoitui aktiivisesti verkkoa käyttäviä näkövammaisia, joten he olivat todennäköisesti paremmin perillä verkkopalveluiden saavutettavuudesta, kun näkövammaiset keskimäärin. Kuurot arvioivat enemmän palvelun saavutettavuutta kokonaisuutena esimerkiksi, jos palvelu edellytti soittamista puhelimella, palvelun ei katsottu olevan saavutettava, vaikka toimintaohjeet löytyisivätkin verkkosivuilta helposti.

Kuurojen haastatteluissa nousi esille erityisesti toive asioida ja saada tietoa omalla kielellä. Kuurot pitivät tärkeänä tasa-arvoa tiedon saamisessa. Tämä tarkoitti esimerkiksi, että viittomakielisten tulisi saada tietoa yhtä aikaa muiden kanssa. Kuurojen Liiton asiantuntija (Oksanen 2019) ja jotkut haastateltavat toivat esille sen, että tyypillisesti tietoa saa viittomakielellä viiveellä, jolloin kuurot ovat ehtineet jo saada tiedon muualta.

Viittomakielisen sisällön tuottamisen tavoista ei haastattelun perusteella pystytä löytämään yhtä oikeaa tapaa. Useat haastateltavat (3) pitivät parempana, että viittomakieliset sivut ovat oma sivustonsa muiden kieliversioiden tapaan kuin sitä, että suomenkielisille verkkosivuilla olisi upotettu viittomakielistä sisältöä. Viittomakieliset myös toivoivat lyhyitä viittomakielisiä videoklippejä, joissa olisi yksi asia per klippi. Hyvinä esimerkkeinä verkossa olevista viittomakielisistä sisällöistä haastateltavat mainitsivat esimerkiksi Helsinginseutu.fi, Evanke-lisluterilaisen kirkon Kirkko ja viittomakieliset -sivut ja Suomi.fi -sivujen viittomakieliset versiot. Näille sivustoille on yhteistä, että ne ovat suomenkielisestä sivustosta erillinen sivustonsa, jossa on selitetty asioita lyhyissä viittomakielisissä videoklipeissä.

Viittomakieltä pidettiin varsin yksiselitteisesti parempana kuin viitottua puhetta, joka ei noudata viittomakielen sanajärjestystä. Viitottu puhe on kommunikaatiomenetelmä, jossa viittomat tuotetaan perusmuodossa, sanatarkasti ja samanaikaisesti puhutun kielen kanssa. Sanat lausutaan joko ääneen tai tuotetaan äänettömästi huuliolla. Viitottua puhetta hyödyntävät erityisesti huonokuuloiset ja puheen oppimisen jälkeen kuuroutuneet. (Kehitysvammaliitto 2019.) Osa haastatelluista viittomakielisistä kertoi hyötyvänsä myös viitotusta puheesta ja osa taas koki, ettei siitä ole hänelle hyötyä. Haastatteluiden perusteella voidaan siis tehdä johtopäätös, että viittomakielisille kuuroille viittomakieli on parempi kuin viitottu puhe.

Haastateltavien joukossa ei ollut kuuroutuneita, mutta luultavasti ainakin sellaiset kuuroutuneet, jotka ovat kuuroutuneet kielen omaksumisen jälkeen, hyötyvät myös videoiden tekstittämisestä. Haastattelussa kysyttiin myös, että jos verkkosivuilla on videoita, jotka eivät ole viittomakielellä, onko parempi tarjota sama informaatio tekstinä vai tekstittää video. Tähän kysymykseen tuli haastateltavilta vaihtelevia vastauksia, joten haastatteluiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä siitä, kumpi on viittomakielisille parempi vaihtoehto. Tärkeintä on,

että jos verkkosivuilla on videoita, ei niiden sisältämän informaation saaminen saa edellyttää kuuloaistia, vaan täytyy olla myös vaihtoehtoinen tapa.

Kysyttäessä ongelmista, joita viittomakieliset kohtaavat, kun he käyttävät verkkosivuja, osa kertoi, ettei kokenut kohtaavansa erityisiä ongelmia. Haastateltavat toivat esille ongelmina erityisesti sen, että tietoa on vaikea löytää verkkosivuilta, mutta eivät välttämättä osanneet eritellä, mistä tämä johtui. Useat kuurot ja näkövammaiset haastateltavat epäilivät myös, että ongelmat johtuvat heidän puutteellisista internetin käyttötaidoistaan sekä iästä. Nämä haastateltavat kokivat, että ongelmat tiedon löytymisessä johtuivat siitä, etteivät he ymmärrä tapaa, jolla informaatiota verkkosivuilla järjestetään, koska olivat alkaneet käyttää Internetiä vasta aikuisiällä. He siis kokevat, että nuoremmat ihmiset pystyvät löytämään tietoa helpommin, koska ovat jo nuoresta asti tottuneet etsimään tietoa verkosta. Myös useat kuuroista haastateltavista pitivät ikää ja kokemattomuutta tärkeämpänä netin käyttöön ja tiedon löytämiseen vaikuttavana tekijänä, kuin kuurouttaan. Kuuroutta pidettiin syynä ongelmiin vain silloin, kun ne liittyivät suomen kielen ymmärtämiseen. Suurin osa kuitenkin piti suomen kielen taitoaan riittävän hyvänä, ja ongelmien syynä enemmän verkkosivujen vaikeaa kieltä.

Kuurot haastateltavat mainitsivat myös verkkosivuilla käytettyyn kieleen liittyviä tekijöitä, kuten sen, että verkkosivuilla joutuu lukemaan paljon kirjoitettua tekstiä löytääkseen etsimänsä. Jotkut mainitsivat, että tekstiä on vaikea ymmärtää, koska siinä on käytetty sanoja, jotka on vaikea ymmärtää. Ne kuurot, jotka arvioivat suomen kielen taitonsa hyväksi tai erinomaiseksi eivät kokeneet, että heillä itsellään olisi vaikeuksia ymmärtää verkkosivulle kirjoitettua tekstiä. He kuitenkin epäilivät, että joillain muilla kuuroilla voi olla vaikeuksia ymmärtää esim. sivistyssanoja. Useat kuurot mainitsivat lääketieteellisiä termejä sisältävän tekstin esimerkkinä tekstistä, jota on vaikea ymmärtää. Kaksi haastateltavista kertoi, että oli joskus käyttänyt viittomakielen tulkkia tai kuulevaa läheistä tulkkaamaan verkkosivuilla olevan tiedon.

Näkövammaiset pystyivät kertomaan varsin yksityiskohtaisesti, millaiset verkkosivut ovat heille toimivia. Kuurot puolestaan eivät kertoneet tarkkaan, millaiset verkkosivut ovat heille toimivat. Kaksi haastateltavaa mainitsi, että viittomakieli tekisi verkkosivuista hänelle toimivat. He pystyivät kuitenkin kertomaan esimerkkejä hyvin toimivista verkkosivuista. Tämä vahvistaa johtopäätöstä, että kuurojen ongelmat verkkosivujen saavutettavuudessa liittyvät erityisesti kielen ymmärtämiseen, ei niinkään sivujen tekniseen toteutukseen.

Haastattelussa kysyttiin kuuroilta, miten verkkosivuilla käytetty kieli vaikuttaa siihen, miten he ymmärtävät tiedon. Useat haastateltavat mainitsivat, että verkkosivuilla tulisi käyttää yksikertaista ja tavallista kieltä. Tavallinen kieli oli useamman kuuron käyttämä sana kuvaamaan kieltä, jonka he kokivat helposti ymmärrettäväksi. Kuurot olivat tietoisia selkokielestä ja neljä haastateltavaa mainitsi, että selkokielinen teksti on helppoa ymmärtää. Kaksi heistä

ei katsonut itse tarvitsevansa selkokieltä, mutta arveli, että muut kuurot hyötyisivät siitä. Tämä oli yhteydessä omaan arvioituun suomen kielen taitoon. Ne jotka arvioivat suomen kielen taitonsa hyväksi tai erinomaiseksi, eivät katsoneet tarvitsevansa selkokieltä itse.

Haastattelussa kysyttiin kuuroilta myös, kokivatko he, että kuvat auttaisivat heitä ymmärtämään sivun informaation. Kolme haastateltavista koki, että kuvista olisi hyötyä, mutta kukaan ei pystynyt tarkemmin erittelemään tai antamaan esimerkkejä tilanteista, joissa kuvat olisivat auttaneet ymmärtämään verkkosivuilla olevan tiedon. Haastatteluiden perusteella ei siten pystytä tekemään tarkempia päätelmiä siitä, miten kuvia tulisi verkkosivuilla käyttää ymmärtämisen tukena.

Kuurojen haastattelussa käytiin läpi Kuopion kaupungin verkkosivuja. Kaikki haastateltavat ja käyttäjätesteihin osallistujat olivat joskus käyneet jollain Kuopion kaupungin verkkosivustoihin kuuluvilla sivustoilla. Haastateltavat kertoivat etsineensä verkkosivuilta tapahtumiin, terveydenhuoltoon sekä liikuntapalveluihin liittyviä tietoja. Kysyttäessä, mitkä verkkosivujen aiheista haastateltavat kokivat itselleen tärkeiksi, eniten mainintoja saivat sosiaali- ja terveyspalvelut (3), liikunta ja vapaa-aika (3), luonto ja ympäristö (2), kulttuuri (2), tapahtumat (3) sekä kaupungin ajankohtaiset tiedotteet (2). Haastateltavien ja käyttäjätestiin osallistuneiden joukossa oli sekä palkkatyössä että työttömänä olevia henkilöitä. Työmarkkina-asema vaikutti siihen, mitä sisältöjä haastateltava piti tärkeänä. Palkkatyössä olevat eivät pitäneet sosiaali- ja terveyspalveluita niin tärkeinä itselleen luultavasti, koska he käyttävät pääasiassa työterveyden palveluita. Lähes kaikki kuitenkin pitivät erilaisia vapaa-aikaan liittyviä teemoja tärkeinä.

Haastattelussa kysyttiin myös, mitä Kuopion kaupungin verkkosivujen sisällöistä olisi tärkeä kääntää viittomakielelle. Tähän kysymykseen vastatessaan haastateltavat pohtivat, mistä myös muut kuurot hyötyisivät. Eniten mainintoja saivat sosiaali- ja terveyspalvelut (4), vapaa-aikaan liittyvät asiat, kuten liikunta (3), tapahtumat (3) ja kulttuuri (3), kaupungin tiedotteet (3) sekä koulut ja päivähoito (2). Koulut ja päivähoito eivät olleet suurimmalle osalle haastateltavista enää henkilökohtaisesti tärkeitä, sillä haastateltavilla itsellään ei enää ollut koulutai päiväkotikäisiä lapsia. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta, että tärkeimmät teemat, joita haastateltavat toivovat käännettävän viittomakielelle, olisivat sosiaali- ja terveyspalveluihin liittyvät aiheet, vapaa-aikaan liittyvät aiheet, kuten liikunta, kulttuuri ja tapahtumat, sekä yleinen tiedottaminen ajankohtaisista asioista.

Haastatteluiden perusteella voidaan myös todeta muutamia yleisiä asioita palveluiden saavutettavuudesta. Verkkosivujen saavutettavuus ei yksin riitä, vaan palveluiden saavutettavuutta tulisi tarkastella laajempaan kokonaisuuteen, joka ottaa huomioon koko asiakkaan palvelun. Esimerkiksi puhelimitse soittamisen ei tulisi olla ainoa yhteydenottotapa, vaan tulisi olla

myös tekstipohjainen yhteydenottotapa, jotta palvelu on kaikille saavutettava. Näkövammaiset hyötyvät mahdollisuudesta asioida soittamalla, sillä kirjoittaminen on heille työläämpää. Kuurot puolestaan hyötyvät mahdollisuudesta ottaa yhteyttä tekstiviestillä tai sähköpostilla, sillä silloin he voivat asioida itsenäisesti ilman viittomakielen tulkkia. Useampi haastateltava mainitsi etätulkkauspalvelun hyvänä esimerkkinä siitä, mitä netti mahdollistaa viittomakielille. Etätulkkauspalvelun avulla tulkin voi saada nopeasti ja lyhyellä varoitusajalla.

5.3 Kehittämisehdotukset

Asiantuntija-arvioinnin, käyttäjätestauksen sekä haastatteluiden perusteella opinnäytetyöntekijä esittää 39 kehittämisehdotusta, joilla Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuutta voidaan parantaa erityisesti tämän opinnäytetyön käyttäjäryhmille. Kehittämisehdotukset ovat vastaus opinnäytetyön ensimmäiseen kehittämiskysymykseen: Miten Kuopion kaupungin verkkosivustoa tulee kehittää, jotta siitä tulee saavutettavampi? Kehittämisehdotukset on jaoteltu verkkosivuston osien mukaan. Opinnäytetyön liitteenä on lisäksi taulukko (Liite 5), johon on koottu löydetyt saavutettavuuspuutteet, WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteeri, jota puute rikkoo sekä ongelmien korjausehdotukset.

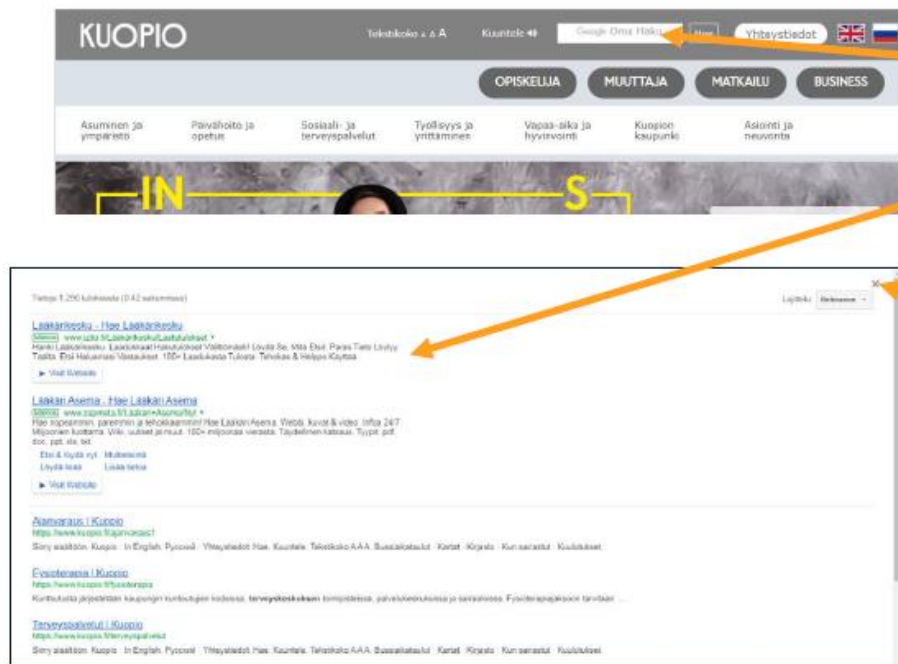
Header:



Kuva 1: Verkkosivuston headerin korjausta edellyttävät osat.

1. Korjataan headerin elementtien navigointijärjestys näppäimistöllä siten, että osoitin etenee vasemmalta oikealle.
2. Korjataan headerissa olevan tekstin koon muuttamiseen tarkoitetun toiminnon toteutus sel-laiseksi, että tekstin koko on muutettavissa myös näppäimistöllä.
3. Muutetaan siirry sisältöön -linkin toteutusta siten, että linkki tulee visuaalisesti näkyviin, kun se vastaanottaa näppäimistön fokuksen.

Sivustohaku:



Kuva 2: Sivustohakuun navigointi ja hakutulospäätös.

4. Muutetaan sivustohaku siten, että se hakee vain sivuston sisällöstä.

5. Korjataan sivustohakuun navigoiminen toimimaan siten, että näppäimistön fokus menee ensin kenttään, johon hakusanat kirjoitetaan ja vasta sen jälkeen haun suorittavaan painikkeeseen.

6. Korjataan hakutulokset näyttävä pop-up ikkuna saavutettavaksi siten, että esim. toiminto, jolla ikkuna suljetaan, on visuaalisesti paremmin erottuva.

Navigaatiovalikko:



Kuva 3: Päänavigaatiovalikko.

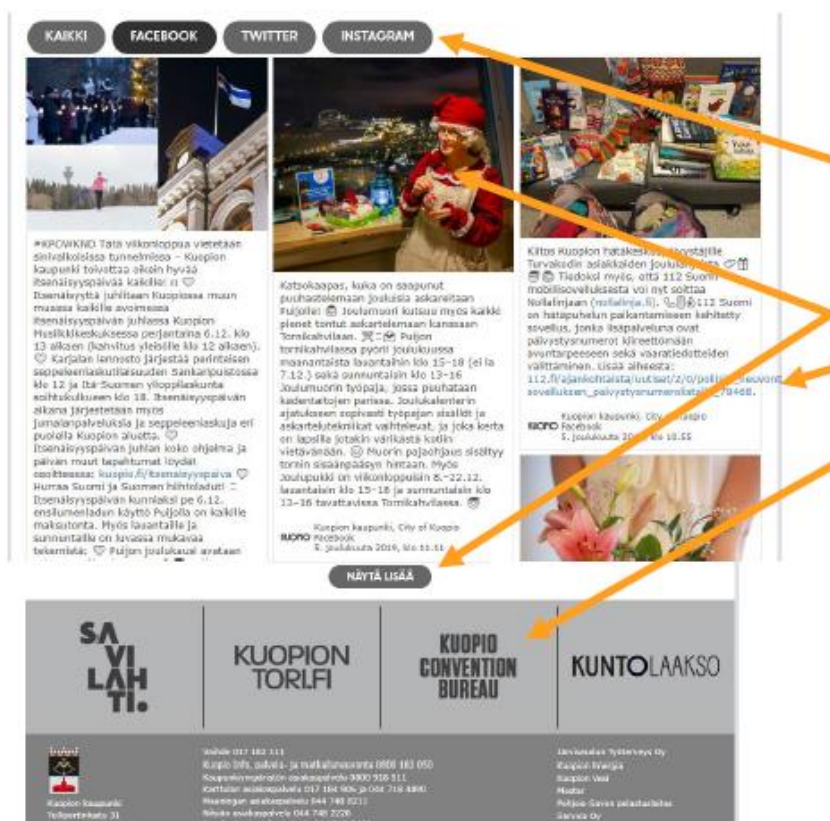
7. Muutetaan navigaatiovalikon toteutusta siten, että se ruudunlukijan käyttäjä saa tiedon, että kyseessä on sivuston päänavigaatiovalikko ja valikon rakenteesta, kuten siitä, montako kohtaa valikossa on ja, että päätasojen alta avautuvat alatasen valikot.

8. Muutetaan valikon toteutusta siten, että avautuneen valikon voi sulkea näppäimistöllä.

Etusivu:



Kuva 4: Etusivun yläosan korjausta vaativia kohtia ovat bannerikuva, kuvalinkit, ja kuvien tekstivastineet.



Kuva 5: Etusivun alaosassa korjauksia tarvitaan sosiaalisen median syötteisiin ja kuvalinkeihin.

9. Lisätään tyhjä tekstivastine vain koristeena oleville kuville.

10. Korjataan uutisten kuville joko tyhjä tekstivastineet, jos ne ovat koristeena tai tekstivastineet, jotka välittävät kuvassa olevan informaation. Varmistetaan, että uutisessa on vain yksi linkki, jonka klikattava alue on riittävän laaja.

11. Lisätään sosiaalisen median syötteisiin linkin kohteen kuvaavat linkkitekstit.

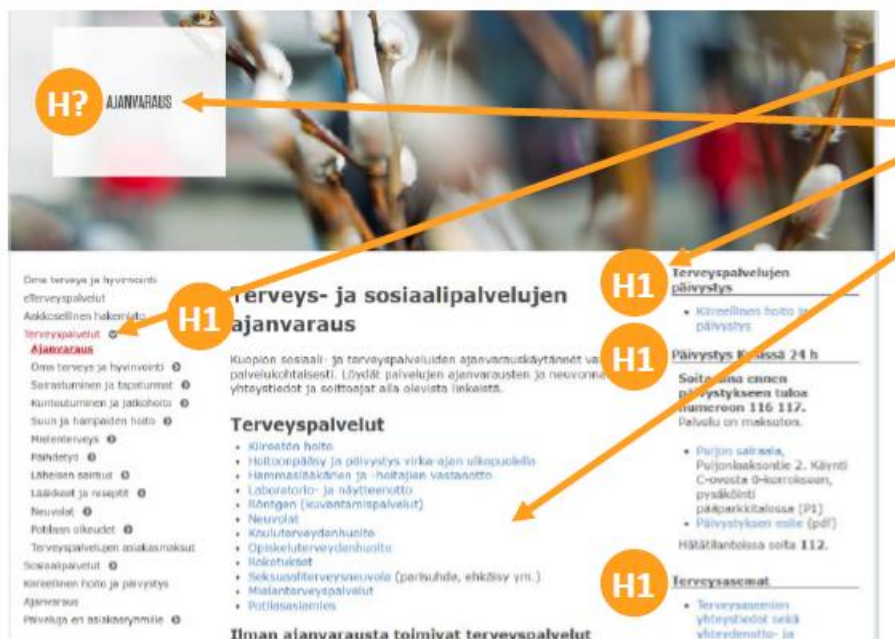
12. Vähennetään etusivulla olevien linkkien määrää poistamalla osa linkkilistoista. Toteutetaan kaikki linkkilistat johdonmukaisessa semanttisen HTML-kielen avulla.

13. Lisätään etusivun bannerikuvalle tyhjä tekstivastine.

14. Korjataan sosiaalisen median syötteen hallintapainikkeet saavutettavaksi myös näppäimistöllä.

15. Lisätään alareunassa oleville kuvalinkeille ja sosiaalisen median syötteissä oleville kuville tekstivastineet.

Alasivut:



Kuva 6: Alasivuilla tulee korjata otsikkotasot johdonmukaisiksi.

16. Alasivujen navigaatiovalikon alavalikoiden olemassaolo ja tila (onko valikko avattu vai suljettu) tulee viestiä myös avustaville ohjelmille. Muutetaan alavalikoiden toteutusta siten, että ne ovat avattavissa myös näppäimistöllä.

17. Korjataan koko sivuston alasivujen otsikointi siten, että HTML-kielen otsikkotasoja käytetään johdonmukaisesti kaikilla alasivuilla. Kullakin sivulla tulee olla vain yksi H1-tason otsikko, joka on sama, kun title-elementin otsikko. Otsikkotasoja ei saa hypätä välistä.

18. Pyritään mahdollisuuksien mukaan vähentämään pitkiä linkkilistoja sivuilla.

19. Lisätään koristeena oleville kuville tyhjät tekstivastineet.

20. Harkitaan ovatko bannerikuvat tarpeellisia kaikilla alasivuilla, sillä ne vaikeuttavat erityisesti ruutua suurentavien navigoimista varsinaiseen sisältöön. Poistetaan bannerikuvien päälle laitettu teksti ja käytetään pääsisällön ensimmäistä otsikkoa sivun otsikon ilmaisemiseen.

21. Poistetaan kaikilla alasivuilla oleva oikeanpuoleinen kolmas palsta ja pyritään vähentämään yksittäisellä alasivulla olevan informaation määrää.

eTerveyspalvelut -sivu:

Oma terveys ja hyvinvointi
eTerveyspalvelut
 Aakkosellinen hakemisto
 Terveyspalvelut
 Sosiaalipalvelut
 Kirjallinen hoito ja päivystys
 Ajaturaus
 Palveluja eri asiakasryhmille

eTerveyspalvelut

eTerveyspalvelut on Kuopion kaupungin tarjoama sähköisen asiointiin kokonaisuus, joka sujuvoittaa asiointiasi ja yhteydenpitoa sosiaali- ja terveysalan ammattilaisten kanssa. Voit asioida joustavasti sinulle parhaiten sopivana aikana. eTerveyspalveluja ei ole tarkoitettu kiireellisten asioiden hoitoon. Palvelujen käyttö on maksutonta.

Kuopion eTerveyspalveluihin sisältyy ajanvarauspalvelu, tekstiviestipalvelu ja lomakkepalvelu. Käytössä on kaikille kuukiolaisille tai tietyille käyttäjäryhmille avoimet palvelut. Henkilökohtaiseen hoito- tai palvelusuunnitelmaasi liittyvien eTerveyspalveluiden käyttöönotosta sovitaan aina tapauskohtaisesti sosiaali- tai terveydenhuollon ammattihenkilön kanssa, esimerkiksi vastaanottolaitteen yhteydessä.

Kirjautuminen eTerveyspalveluihin

Kirjautu eTerveyspalveluihin tunnistuspalvelun kautta (harmaa eTerveyspalvelut-painike), jossa voit valita palvelussa itsellesi sopivimman tunnistustavan.

- Muistathan käyttää sähköisen asiointiin suostumuslomakkeen, kun olet kirjautunut eTerveyspalveluihin. Ilman suostumuksen voimassaoloa asiointi ei onnistu eTerveyspalveluissa.

Jos asioit läheisesti puolesta ks. Toisen puolesta asiointi.

Katso videolta ohjeet sähköisen asiointiin käyttämisestä.

Terveystietoa Kuopion kaupungin internet sivuille lähettämällä eTerveyspalvelut

eTerveyspalvelut
Kirjautu

OMAKANTA

eTerveyspalvelujen käyttäjille

- Tiedote eTerveyspalvelujen käyttöönotosta
- Sähköisen asiointiin käyttöohjeet
- Ajaturauksen sähköisistä viestitunnistuksesta

Toisen puolesta asiointi
 Katso ohjeet toisen puolesta asiointiin videolta.

Sähköisen asiointiin lomakkeet toisen puolesta asiointiin

- Valtuutus alle 12-vuotiaan puolesta asiointiin
- Valtuutus 12-15 -vuotiaan puolesta asiointiin
- Valtuutus 15-18 -vuotiaan puolesta asiointiin
- Valtuutus yli 18-vuotiaan puolesta asiointiin
- Puolesta asiointiin muutos- ja peruutuslomake
- Täysi-ikäisen suostumus sähköiseen asiointiin

Sosiaali- ja terveyspalvelut digitaaliseen

- ODA: Omat digitaalisen hyvinvointipalvelut

Kuva 7: eTerveyspalvelut -sivun video tulee tekstittää ja lisätä videolle tekstivastine ja painikkeet tulee määritellä HTML-kielillä.

22. Lisätään eTerveyspalvelut sivulla olevan videon sisältöä vastaava tekstimuotoinen vastine videon yhteyteen ja tekstitetään video.

23. Muutetaan ”Kirjautu eTerveyspalveluiden” kirjautumislinski HTML-kielen painikkeeksi. Korjataan sivun tekstisisällössä oleva viittaus painikkeeseen siten, että teksti ja painikkeen teksti vastaavat toisiaan.

24. Korjataan sivua siten, että sitä voidaan suurentaa 200 % ilman, että tekstiä häviää näkyvistä tai elementit menevät toistensa päälle.

Ajanvaraushaku:

Ajanvaraushaku

Kirjoita osoitteesi hakukenttään. Kirjoita vain katuosoite ja sen numero, ei rapun numeroa, postinumeroa tai -toimipaikkaa, koska silloin haku ei toimi.

Ennen kuin soitat ajanvaraukseen, tarkista yhteydenottoajat ja terveysasemien osoitteet [yhteydenottoajat hoitotiimeihin](#) -sivulta. Puhelusta ja jonotusajasta menee normaali oman operattorin sopimuksen mukainen puhelumaksu.

TORIKATU 5

Terveyspalvelut

Hoitotimi	
Tiimi	Keskinen vastaanottotimi 1 B
Terveysasema	Pääterveysasema
Lähiosoite	Tulliportinkatu 15 H 70101 Kuopio
Ajanvarauspuhelin	017 186 262

Kuva 8: Ajanvaraushaku-sivun tekstikenttä ja hakupainike tulee tehdä erottuviksi ja hakutuloksen fonttikokoa kasvattaa.

25. Muutetaan ajanvaraushaun tekstikenttä ja hakupainike visuaalisesti paremmin erottuvaksi suurentamalla ja tummentamalla niitä.

26. Esitetään ajanvaraushaun hakutulokset vähintään samankokoisella fontilla, kun sivun muu sisältö.

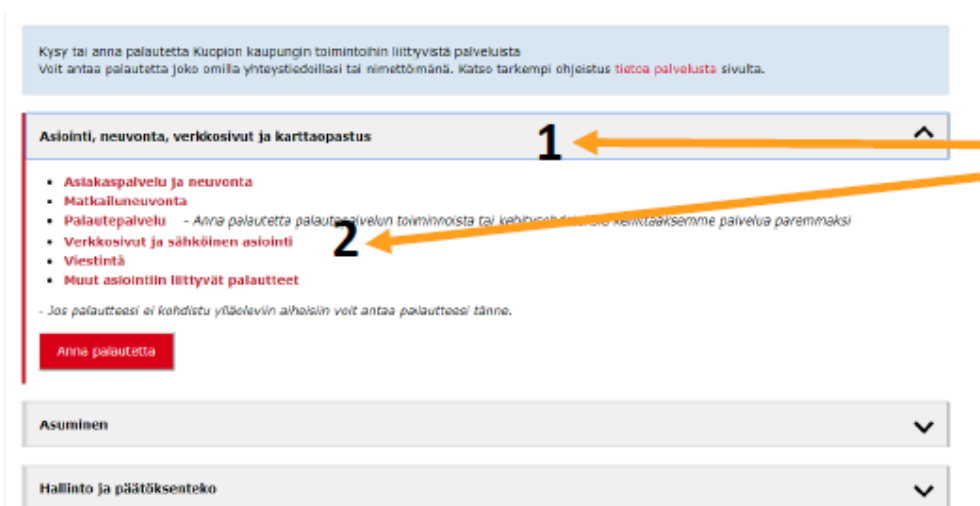
Värit ja kontrasti:



Kuva 9: Verkkosivuston kontrastipuutteita.

27. Muutetaan seuraavat värit ja tausta siten, että tekstin ja taustan kontrasti on vähintään 4,5:1. Harmaa (#818181) teksti valkoisella taustalla ja toisin päin, punainen teksti (#D80017) vaaleansinisellä (3dce2e7) taustalla sekä kaikkialla sivustossa käytetty sininen linkkiteksti valkoisella taustalla.

Palaute.kuopio.fi -sivu:



Kuva 10: Palautesivuston aiheen valinta on kaksivaiheinen.

The screenshot shows a feedback form with the following elements:

- Header:** A blue information banner with a close button (X) and text: "Valitse palautteellenne sopiva aihe ja luonne, ja kirjoittakaa palautteenne. Voitte lisätä liitteen ja korjata jossain sekä halutessanne estää palautteen ja siihen liittyvien liitteiden julkaisun. Punaishella *-merkillä merkityt kentät ovat pakollisia. Palautetta artaessa tulee muistaa, että palaute ei saa sisältää arkaluottamuksia, kuten henkilönnäkkeitä, terveyystietoja tai toisten henkilöiden nimiä luvatta."
- Form Fields:**
 - Aihe*:** A dropdown menu with "Verkkosivut ja sähköinen asiointi" selected and a green checkmark.
 - Luonne:** A dropdown menu with "Kommentti" selected.
 - Palautteen sisältö (max 3000 merkkiä)*:** A large text area with a character count and a "Poista" button.
 - Liitteet (0 / 5):** A section with a "Valitse tiedosto" button and the text "Ei valittua tiedostoa".
 - Palautteen saa julkaista:** A checkbox that is checked.
- Section: Yhteystiedot**
 - Header:** A blue information banner with a close button (X) and text: "Täytä yhteystiedot, mikäli haluat ottaa palautteesi käsittelystä, yhteystietoja ei julkaista. Voit antaa palautteen myös nimettömänä."
 - Form Fields:**
 - Etunimi:** A text input field.
 - Sukunimi:** A text input field.
 - Haluan saada tietoja palautteen käsittelyvaiheesta sähköpostitse:** A checkbox.
 - Haluan saada vastauksen palautteeseen:** A checkbox with a dropdown menu "Sähköpostitse" selected.
 - Sähköposti:** A text input field.
 - Puhelin:** A text input field.
 - Footer:** A red "Lähetä" button.

Orange arrows point to the "Palautteen sisältö" text area, the "Lähetä" button, and a small red box containing the text "Palautus ehdot tulee hyväksyä!" located below the contact information fields.

Kuva 11: Palautesivun elementit ja virheilmoitus tulee muuttua paremmin havaittaviksi.

28. Muutetaan palautteen aiheen valinta siten, että käyttäjä valitsee aiheen vain kerran.

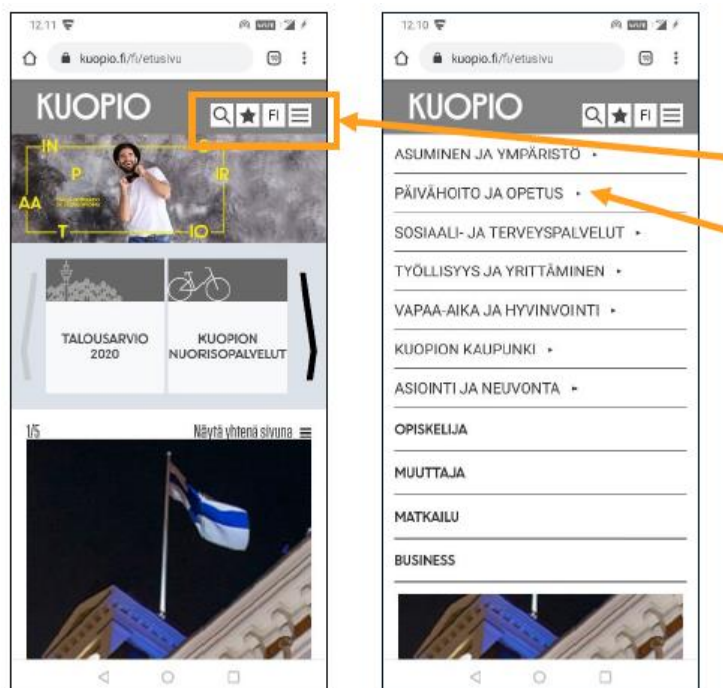
29. Muutetaan tekstikenttä, johon palaute kirjoitetaan, suuremmaksi ja sen ääriviivat paremmin havaittavaksi tummentamalla ja paksuntamalla niitä.

30. Korjataan Lähetä-painike siten, että se viestii tilansa oikein avustaville teknologioille.

31. Lomakkeen lähettämisen epäonnistumisesta kertova ilmoitus tehdään visuaalisesti paremmin erottuvaksi esim. kasvattamalla sen kokoa.

32. Muutetaan palautteen lähettämisen onnistumisesta kertovaa sivua esim. siten, että poistetaan sivulta pysyvät rakenteet ja sivun sisältönä on vain palautteen lähettämisen onnistumisesta kertova teksti.

Mobiilikäyttöliittymä:



Kuva 12: Mobiilikäyttöliittymän painikkeet tulee määritellä HTML-kielellä ja navigaatiovalikko tulee korjata saavutettavaksi.

33. Mobiilikäyttöliittymän painikkeet toteutetaan HTML-kielen painikekomponenteilla ja niille määritellään ohjelmallisesti selvitetävä kuvaava nimi.

34. Määritellään sivustohaun hakupainikkeelle ohjelmallisesti selvitetävä kuvaava nimi, joka on käyttöliittymälle valitulla kielellä.

35. Myös mobiilikäyttöliittymässä tulee tehdä samat navigaatiovalikon korjaukset, kun on esitetty kohdassa 7.

Muut verkkosivujen saavutettavuutta valituille käyttäjärhymille parantavat kehittämissuositukset, joille ei ole WCAG 2.1 -ohjeessa onnistumiskriteeriä:

36. Verkkosivuista olisi hyvä toteuttaa oma erillinen kieliversionsa viittomakielellä, jossa on lyhyinä videoklippeinä tärkeimpinä pidettyjä tietoja, vaikka verkkopalveluiden saavutettavuuteen liittyvä lainsäädäntö ei tätä edellytä. Näitä ovat haastattelujen perusteella sosiaali- ja terveyspalveluihin, erityisesti ajanvaraukseen, liittyvät aiheet, vapaa-aikaan liittyvät aiheet, kuten liikunta, kulttuuri ja tapahtumat, sekä yleinen tiedottaminen ajankohtaisista asioista.

37. Kaikkialla verkkosivuilla tulisi pyrkiä käyttämään selkeää yleiskieltä. Selkokielen käyttämistä tulee harkita.

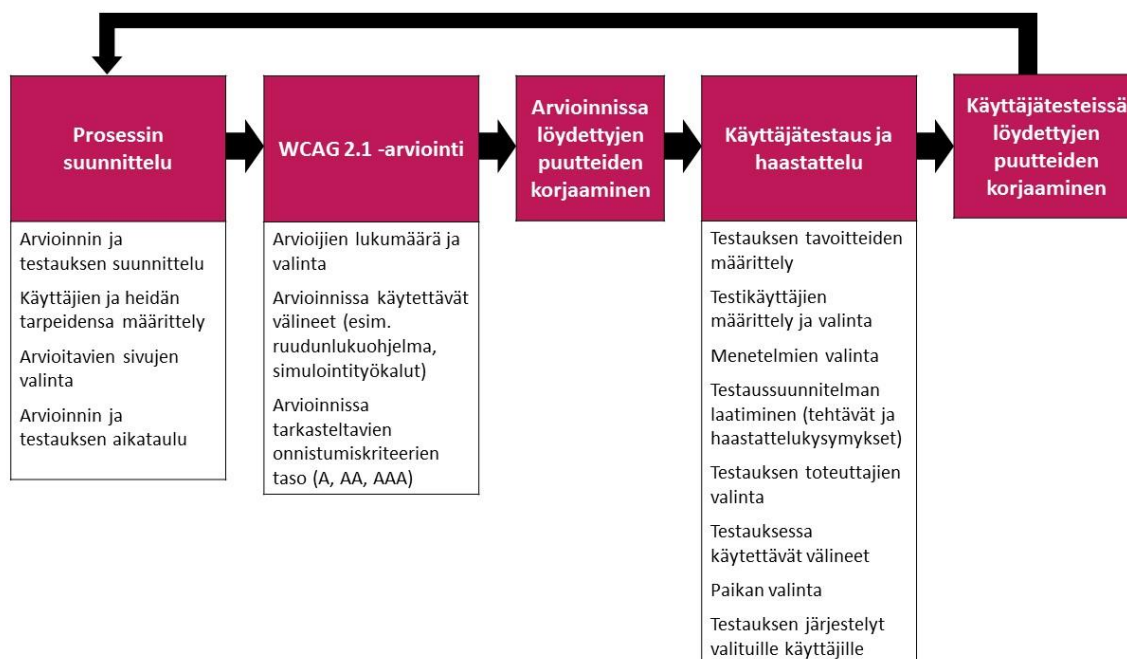
38. Lainsäädännön mukaan verkkosivuilla tulee olla mahdollisuus antaa palautetta verkkosivujen saavutettavuudesta. Lisätään palaute.kuopio.fi -sivulle yhdeksi palautteen aiheeksi verkkosivun saavutettavuus.

39. Verkkosivujen saavutettavuus ei yksin riitä siihen, että palvelut ovat erilaisille ihmisille saavutettavia ja esteettömiä. Kaupungin palveluiden saavutettavuutta tulisikin tarkastella laajempänä kokonaisuutena, joka ottaa huomioon koko asiakkaan polun. Esimerkiksi yhteydenottotapoja tulisi olla useita, esimerkiksi soittaminen puhelimella palvelee näkövammaisia ja mahdollisuus ottaa yhteyttä kirjoittamalla sähköpostitse tai tekstiviestillä puolestaan palvelee kuuroja.

5.4 Verkkosivuston saavutettavuuden arvioinnin ja kehittämisen prosessimalli

Edellisessä luvussa esitellyt kehittämissuositukset vastaavat ensimmäiseen kehittämiskysymykseen, miten Kuopion kaupungin verkkosivuja tulisi kehittää, jotta ne olisivat saavutettavat. Tämän opinnäytetyön toinen kehittämiskysymys on, miten osallistetaan käyttäjiä verkkosivuston saavutettavuuden kehittämiseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli.

Käyttäjakeskeisen suunnittelun lähtökohta on, että käyttäjien tulee olla mukana suunnittelu- prosessin eri vaiheissa (ISO 9241-210:2019). Kirjallisuudessa on käsitelty eri menetelmiä saavutettavuuden testaamisen ja arviointiin. Opinnäytetyöntekijä kehitti tätä työtä varten kirjallisuudessa käsitellyistä menetelmistä prosessimallin, jonka avulla tuotannossa olevan vanhan verkkosivuston tai kehityksessä pitkällä olevan uuden verkkosivuston saavutettavuutta voidaan arvioida ja testata käyttäjakeskeisten menetelmien avulla. Malli toimii myös vastauksena työn toiseen kehittämiskysymykseen. Kuviossa (Kuvio 2) esitetään prosessin vaiheet ja kerrotaan lyhyesti, millaisia kysymyksiä kussakin prosessin vaiheessa tulisi ratkaista. Prosessimallia voi käyttää apuna saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen suunnittelussa.



Kuvio 2: Käyttäjakeskeisiä menetelmiä hyödyntävä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessi.

Tässä työssä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen menetelmiksi valittiin asiantuntija-arviointi, käyttäjätestaus ja haastattelu. Näistä käyttäjätestauksessa ja haastattelussa myös osallistettiin työn kohderyhmiin kuuluvia käyttäjiä verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseen käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteiden mukaisesti. Koska opinnäytetyöntekijä oli kaupungin ulkopuolinen toimija, joka ei osallistu kehittämissuunnitelmien toteuttamiseen, tässä opinnäytetyössä ei ollut mahdollista noudattaa käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessia, joka ISO-standardissa on määritelty. Opinnäytetyöntekijällä ei myöskään ollut mahdollisuutta testata kehittämissuunnitelmien toimivuutta. Tässä mallissa kuitenkin esitetään, miten prosessi ideaalitulanteessa voisi edetä siten, että ISO-standardin vaatimukset käyttäjakeskeiselle suunnittelulle toteutuvat. Se soveltuu kuitenkin myös tilanteeseen, jossa koko arvioinnin ja testauksen suorittaa ulkopuolinen toimija kerralla. Silloin puutteiden korjaaminen ja kehittämissuunnitelmien toteuttaminen voivat tulla arvioinnin ja testauksen jälkeen, kuten tässä opinnäytetyössä.

Mallissa toteutuvat useat ISO-standardissa käyttäjakeskeiselle suunnittelulle määritellyistä periaatteista: Mallissa suunnittelu perustuu käyttäjien, heidän tavoitteidensa ja käyttökontekstin ymmärtämiselle, käyttäjät ovat mukana koko prosessin ajan ja heitä myös osallistetaan ratkaisujen arviointiin sekä saavutettavien ratkaisujen kehittämiseen. Ideaalitulanteessa prosessi on myös iteratiivinen, kun löydetyt puutteet korjataan ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä.

Tässä opinnäytetyössä käyttäjäryhmänä, jolle saavutettavuutta pyrittiin erityisesti parantamaan, olivat viittomakieliset kuurot ja näkövammaiset. Työn aikana opinnäytetyöntekijä hankki paljon tietoa sekä verkkosivujen saavutettavuuteen näille käyttäjäryhmille vaikuttavista tekijöistä ja ominaisuuksista että näiden ryhmien osallistamisesta käyttäjätestauksen ja haastatteluiden avulla. Opinnäytetyöntekijä perehtyi näihin käyttäjäryhmiin sekä heidän tarpeisiinsa ja tämän tiedon avulla mukautti kirjallisuudessa esiteltyjä menetelmiä soveltumaan mahdollisimman hyvin näiden ryhmien osallistamiseen. Tavoitteena oli, että käyttäjätestaus tai haastattelutilanne olisi käyttäjille saavutettava ja tuottaisi verkkosivuston saavutettavuuden kehittämisessä hyödyllistä tietoa. Opinnäytetyöntekijä uskoo, että tästä tiedosta on hyötyä myös Kuopion kaupungille jatkossa, kun kaupunki haluaa osallistaa käyttäjiä digitaalisten palveluidensa kehittämiseen. Tiedosta on hyötyä myös muille toimijoille, jotka pyrkivät kehittämään verkkopalveluiden saavutettavuutta käyttäjätestauksen avulla.

Opinnäytetyöntekijä kokosi lisäksi kahteen taulukkoon saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessimallia tukemaan tietoa asioista, joita tulee ottaa huomioon, kun osallistetaan viittomakielisiä kuuroja ja näkövammaisia käyttäjätestauksen avulla (Liite 6 ja Liite 7). Taulukot toimivat apuna, kun suunnitellaan käyttäjätestausta näille käyttäjäryhmille. Taulukkoihin on koottu aluksi yleistä tietoa näistä ryhmistä. Lisäksi on tietoa käyttäjätestauksen suunnittelussa, ennen testausta ja testauksen aikana huomioitavista asioista. Taulukot eivät ole tarkoitettu yleisiksi käyttäjätestauksen suunnittelun apuvälineiksi, eikä niissä ole kuvattu kaikkia asioita, jotka käyttäjätestauksessa tulee suunnitella ja huomioida. Niissä on ainoastaan asioita, joita tämän opinnäytetyöntekijä havaitsi ja oppi tämän opinnäytetyön kohderyhmänä olevista käyttäjäryhmistä työn tekemisen aikana.

6 Pohdinta

6.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Kuopion kaupungille kehittämisohjeita www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena oli myös tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuutta ja Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -saavutettavuusohjeen 2.1 -version periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien täyttymistä verkkosivustolla asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen menetelmillä. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös selvittää työn kohderyhmäksi valittujen viittomakielisten kuurojen ja näkövammaisten tarpeita ja toiveita verkkosivuston saavutettavuudelle haastatteluilla. Opinnäytetyössä tarkastellaan myös mahdollisuuksia osallistaa käyttäjiä kaupungin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämiseen.

Tarkastelun tuloksena verkkosivustolta löytyi kymmeniä WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteereitä rikkovia puutteita ja ongelmia. Erityisesti käyttäjättestaus paljasti lisäksi joitain ongelmia ja puutteita, joille ei löytynyt WCAG 2.1 -ohjeesta onnistumiskriteeriä. Tulosten perusteella opinnäytetyöntekijä esitti puutteiden korjaamiseksi kehittämisehdotuksia. Lisäksi opinnäytetyöntekijä esitti tulosten perusteella myös muita saavutettavuutta valituille käyttäjäryhmille parantavia kehittämisehdotuksia. Lisäksi opinnäytetyöntekijä kuvasi prosessimallin käyttäjäkeskeisiä menetelmiä hyödyntävästä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessista.

EU:n saavutettavuusdirektiivi ja sen toimeenpanemiseksi säädetty lainsäädäntö edellyttävät, että julkiset toimijat tekevät verkkosivustonsa saavutettaviksi. Lainsäädännön myötä suuri määrä tuotantokäytössä olevia verkkosivustoja joudutaan arvioimaan ja tekemään saavutettavaksi WCAG 2.1 -ohjeen mukaisesti. Tällaiselta vanhalta verkkosivustolta, jonka saavutettavuuteen ei ole aiemmin erityisesti kiinnitetty huomiota, löytyi odotetusti paljon puutteita. Suurin osa löydetyistä puutteista oli yhdistettävissä johonkin WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteeriin ja siten niiden tulkitseminen korjaamista edellyttäväksi ongelmiksi oli suoraviivaista.

Opinnäytetyön kohteeksi valituille käyttäjäryhmille eli viittomakielisille kuuroille ja näkövammaisille verkkosivujen käyttöön vaikuttavat tekijät tunnetaan hyvin ja niistä löytyy paljon tietoa kirjallisuudesta. Dix ym. (2004) ovat todenneet, että käyttöliittymistä on tullut pitkälti visuaalisia, joten erityisesti näkövammaiset vaikuttavat verkkosivujen käyttämiseen. Myös Kuopion kaupungin verkkosivut oli rakennettu pitkälti oletukselle, että käyttäjä on näkevä ja kuuleva. Verkkosivuilla toistuvia ongelmia olivat, että kuvilla ei joko ollut tekstivastineita tai ne eivät olleet kuvaavia. Dix ym. (2004) mainitsema visuaalisuuden ensisijaisuus näkyi myös esimerkiksi siten, ettei HTML-kieltä ollut käytetty standardin mukaisesti, vaan oli kiinnitetty huomiota vain siihen, mitä verkkosivu näytti visuaalisesti. Tämä ilmeni esimerkiksi siten, ettei painikkeita välttämättä ollut määriteltä painikkeiksi, vaan ne olivat linkkejä, jotka oli tehty visuaalisesti näyttämään painikkeelta. Voidaan päätellä, että nämä ovat tyypillisiä verkkosivuilta löytyviä saavutettavuuspuutteita, sillä erilaiset saavutettavuusoppaat ja -ohjeistukset korostavat näiden tekijöiden huomioimista, kun saavutettavuutta pyritään parantamaan näkövammaisille käyttäjille (Ks. esim. McGrath 2016; Selovuo 2019).

Käyttäjättestauksessa havaittiin, että verkkosivuston sivustohaku on erittäin tärkeä erityisesti näkövammaisille käyttäjille. WCAG 2.1:n ohjeessa 2.4 todetaan, että käyttäjälle tulee tarjota tapoja navigoida, etsiä sisältöä ja määrittää sijaintinsa sivustolla. AA-tason onnistumiskriteerissä 2.4.5 todetaan, että käytettävissä tulee olla enemmän kuin yksi tapa paikallistaa yksi verkkosivu verkkosivujen joukosta, mutta tämän enempää sivustohakuun ei ohjeessa ole kiinnitetty huomiota. Kriteerin täyttämiseksi riittää, että verkkosivustosta löytyy sivustohaku. Tämän opinnäytetyön perusteella sivustohaun toimivuus on kuitenkin huomattavasti tärkeämpi

ominaisuus kuin WCAG 2.1 -ohjeen perusteella olisi pääteltävissä. Ei ole riittävää, että sivustohaku löytyy, vaan sen tulee myös toimia käyttäjälle selkeästi ja ymmärrettävästi. Toimiva sivustohaku parantaa tämän opinnäytetyön tulosten perusteella saavutettavuutta merkittävästi erityisesti ruudunlukijan käyttäjille.

Kirjallisuudessa korostuu kuurojen osalta kuuloaistin puuttumisen huomioiminen verkkosivuilla (Dix ym. 2004). Tästä näkökulmasta verkkosivuilla olevien puutteiden korjaamien kuuroille käyttäjille on varsin helppoa varmistamalla, ettei mikään sisältö tai ominaisuus ole käytettävissä pelkästään äänenä. Kuopion kaupungin verkkosivustolla oli joitain videoita, joita ei ollut tekstitetty, joten niissä olevaa informaatiota ei saa, jos ei kuule. Opinnäytetyöntekijä esitti kehittämisehdotuksena, että videoihin lisätään tekstitys tai tekstimuotoinen vastine.

Tässä opinnäytetyössä tuli ilmi myös verkkosivujen saavutettavuuteen vaikuttavia tekijöitä, jotka liittyivät siihen, että viittomakielisten kuurojen äidinkieli ei ole kirjoitettu ja puhuttu suomen kieli. Jossain saavutettavuusoppaissa kiinnitetään huomiota myös kuurojen suomen kielen taitoon (Selovuo 2019), mutta aihetta on käsitelty kirjallisuudessa varsin vähän. Monilla Suomessa 1950- ja 1960-luvuilla koulua käyneillä kuuroilla on huono suomen kielen taito, koska suomi on heille toinen kieli (Oksanen 2019). Tämän opinnäytetyön käyttäjätestauksessa havaittiin, että Kuopion kaupungin verkkosivustolla jonkin verran esteitä kuuroille aiheutti se, ettei teksti ja kieli ollut heille täysin ymmärrettävää. WCAG 2.1 -ohje tunnistaa, että viittomakielelle tuotettu sisältö tekee verkkosivuista saavutettavammat viittomakielisille kuuroille, mutta tähän liittyvä onnistumiskriteeri on määritelty AAA-tasolle, jolloin EU:n saavutettavuusdirektiivi tai Suomen lainsäädäntö eivät edellytä kriteerin toteutumista. Myös kuuroja auttavat tekstin ja kielen ymmärrettävyyteen liittyvät kriteerit ovat pitkälti AAA-tasolla.

Käyttäjätestauksessa sivustolta löydettiin myös ominaisuuksia ja ongelmia, joille ei löytynyt WCAG 2.1 -ohjeesta suoraan onnistumiskriteeriä, jonka perusteella ne olisi voitu tulkitaa saavutettavuuspuutteiksi. Tällaisia olivat esimerkiksi verkkosivujen informaatorakenne ja kolmea palstaa hyödyntävä asettelu sekä sivuston käyttäjille aiheuttama kognitiivinen kuormitus. Sivujen layout ei estänyt sivuston käyttöä, mutta haittasi etsityn tiedon löytymistä erityisesti näkövammaisille. Paljon linkkejä sisältävien sivujen aiheuttama kognitiivinen kuormitus puolestaan ilmeni erityisesti ruudunlukijan käyttäjillä, eikä se oletettavasti ole samalla tavalla ongelmallista näkeville. Käyttäjätestauksessa tuli myös ilmi, että näkövammaisille käyttäjille saavutettavuutta ja käytettävyyttä parantaa se, jos verkkosivuilla ei edellytetä käyttäjältä turhaan kirjoittamista. Nämä ongelmat olisi ollut tulkittavissa myös käytettävyysongelmiksi, jotka koskevat työn käyttäjäryhmiä.

Suurin osa asiantuntija-arvioinnin tuloksena löydettyistä ongelmista ja puutteista liittyivät tekniisiin saavutettavuusongelmiin, kun taas käyttäjätestaus paljasti myös ongelmia, jotka ovat

saavutettavuuden ja käytettävyyden rajapinnalla ja ennemmin saavutettavuuden käytettävyyso ongelmia (Paddison & Englefield 2003). Tämä oli ennalta odotettavissa, koska työssä päädyttiin hyödyntämään WCAG 2.1 -ohjetta saavutettavuuspuutteiden tunnistamisessa. Kirjallisuudessa WCAG 2.1 -ohjetta on kritisoitu juuri tästä, että sen avulla korjataan erityisesti teknisiä saavutettavuuspuutteita (Bai ym. 2016; Alison & Kreps 2006). Opinnäytetyöntekijä halusi kuitenkin välttää tutkimuskirjallisuudessa esiintyvän kritiikin siitä, että WCAG-ohjeisiin nojautuminen johtaa teknisten seikkojen painottumiseen sillä, että asiantuntija-arviointi WCAG-ohjeen perusteella ei ollut ainoa menetelmä, vaan toiseksi menetelmäksi valittiin käyttäjätestaus.

Tämä opinnäytetyön tulokset vahvistavat Brajnikin (2008) havaintoa, että nimenomaan käyttäjätestaus tuottaa tulokseksi käytettävyyso ongelmia, eikä niinkään saavutettavuusongelmia, joita vain ne käyttäjäryhmät, joille saavutettavuutta pyritään parantamaan, kohtaisivat. Brajnikia (2008) mukaillen, käyttäjätestaus saavutettavuuden arvioinnissa tuottaa oikeita ongelmia, jotka kannattaa tuki korjata, mutta ne eivät ole välttämättä saavutettavuusongelmia. Mutta jos ongelman korjaamisen myötä sivut toimivat paremmin käyttäjille, kannattaa ne joka tapauksessa korjata, vaikka ne eivät olisi tiukan määritelmän mukaan saavutettavuusongelmia. Johtopäätöksenä onkin, ettei saavutettavuuden parantamisessa kannata keskittyä pelkästään WCAG 2.1 -ohjeen määrittelemien ongelmien korjaamiseen vaan myös muut havaitut puutteet olisi hyvä korjata, jotta sivut toimivat mahdollisimman hyvin mahdollisimman monelle käyttäjälle. Kirjallisuudessa suositeltiin useamman menetelmän yhdistämistä verkkosivustojen saavutettavuuden arvioinnissa ja testauksessa (Bai ym. 2016; Mankoff ym. 2005; Korvenranta 2005; Kuutti 2003; McGrath 2016). Tämä opinnäytetyö vahvistaa siten myös tätä näkemystä, sillä molemmilla tässä opinnäytetyössä käytetyillä menetelmillä löydettiin ongelmia, joita toisella ei olisi löydetty.

Verkkosaavutettavuus on määritelty pitkälti lääketieteen kautta osittain varmastikin käytännöllisistä syistä, jotta suunnittelijat tietävät, millaiset verkkosivuista tulee tehdä, jotta niitä pystyvät käyttämään mahdollisimman monet erilaiset käyttäjät. Saavutettavuuden on nähty koskevan erityisesti lääketieteellisesti määriteltävistä vammoista ja rajoitteista kärsiviä, vaikka määritelmiin on tullut mukaan esimerkiksi sosioekonomisia tekijöitä. EU:n saavutettavuusdirektiivi ja Suomen lainsäädäntö kuitenkin painottavat lääketieteellistä näkökulmaa. Persson ym. (2015) korostavat, että saavutettavuuden määrittelyssä nykyään korostetaan yksilön kykyjä tietyssä tilanteessa ja että saavutettavuus koskee suurinta osaa ihmisistä jonain aikana jossain tilanteessa. Laaja määritelmä saavutettavuudella on ollut myös tässä opinnäytetyössä lähtökohtana, mutta jotta opinnäytetyössä pystytään tutkimaan verkkosivuston saavutettavuutta ja esittämään konkreettisia kehittämissuhteita, oli hyödynnettävä vammoja ja rajoitteita korostavaa saavutettavuusohjeistusta.

Jatkotutkimusta Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi olisi mahdollista tehdä laajentamalla käyttäjätestausta myös muihin käyttäjäryhmiin. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin viittomakielisiin kuuroihin ja näkövammaisiin, mutta myös muiden ryhmien, kuten esimerkiksi maahanmuuttajien ja kognitiivisista tai motorisista rajoitteista kärsivien käyttäjien ottaminen mukaan käyttäjätestaukseen mahdollistaisi verkkosivuston saavutettavuuden parantamisen laajemmalle joukolle käyttäjiä. Tarkastelua voisi myös laajentaa verkkosivustosta koko asiakkaan palvelupolun saavutettavuuden kehittämiseen, jotta palveluista saataisiin kokonaisuutena saavutettavia ja esteettömiä. Myös tässä opinnäytetyössä esitetyn verkkosivustojen saavutettavuuden arvioinnin prosessimallin toimivuutta muissa konteksteissa olisi hyvä tutkia ja testata.

6.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimukselliseen kehittämistyöhön kuuluu arviointi, jonka tarkoitus on osoittaa, miten kehittämistyössä onnistuttiin. Myös kehittämistyön eettisyyttä tulee arvioida. Kehittämistyön tavoitteiden tulee olla korkean moraalin mukaisia, työ tulee tehdä rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti, ja seurausten on oltava käytäntöä hyödyttäviä (Ojasalo ym. 2015, 47-48). Tapaustutkimuksessa luotettavuutta arvioidaan reliabiliteetti- ja validiteettikäsitteiden avulla (Kananen 2013, 135). Reliabiliteetillä tarkoitetaan tieteessä tutkimustulosten pysyvyyttä. Laadullisessa tutkimuksessa reliabiliteetti tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kaksi tutkijaa tulisivat aineistoa tarkasteltuaan samaan johtopäätökseen. Validiteetillä tarkoitetaan sitä, että tutkitaan oikeita asioita. (Kananen 2013, 116, 119.)

Kuten Kananen (2013, 118) toteaa, luotettavuuskysymykset tulee huomioida jo työn suunnitteluvaiheessa, sillä aineiston keruun ja analyysin jälkeen luotettavuutta ei voi enää parantaa. Opinnäytetyön luotettavuutta voidaan tarkastella opinnäytetyöprosessin vaiheiden avulla. Eri vaiheet tulee tehdä oikein, jotta saadaan luotettavaa ja uskottavaa tutkimustietoa. Jotta tapaustutkimusta voidaan pitää laadukkaana eli luotettavana, se tulee olla dokumentoitu riittävästi. Kaikki tutkimusprosessin valinnat tulee olla kirjattu ylös ja valinnoille on esitetty perustelu. (Kananen 2013, 116.) Opinnäytetyöntekijä on kirjannut ylös ja kuvannut kaikki opinnäytetyön vaiheet. Myös tehdyt ratkaisut aineistonkeruu- ja analyysimenetelmien valinnassa ja empiirisen aineiston keruun toteutuksessa on pyritty perustelemaan tutkimuskirjallisuuden ja kehittämiskysymysten avulla. Myös vaihtoehtoisia menetelmiä ja ratkaisuja on pohdittu. Opinnäytetyöntekijä katsoo, että ratkaisut ovat olleet perusteltuja tutkimusongelman ja kehittämiskysymysten ratkaisemisessa. Käytetyt menetelmät, analyysi ja tulokset on pyritty kuvaamaan siten, että ratkaisuja ja niiden onnistumista voidaan arvioida.

Opinnäytetyöntekijä valitsi tiedonkeruumenetelmiksi asiantuntija-arvioinnin, käyttäjätestauksen sekä haastattelun. Kirjallisuudessa korostetaan, että asiantuntija-arvioinnin menetelmän luotettavuuteen saavutettavuuden ja käytettävyyden arvioinnissa vaikuttaa arvioijien luku-

määrä sekä heidän osaamisensa. Kokeneemmat ja taitavammat arvioijat tuottavat luotettavampia tuloksia. (Bai ym. 2016; Bai ym. 2018.) Tässä opinnäytetyössä arvioinnin suoritti ainoastaan opinnäytetyöntekijä itse. Opinnäytetyöntekijä perehtyi saavutettavuuteen tarkemmin vasta opinnäytetyötä tehdessään, eikä hän ollut ennen työn aloittamista saavutettavuuden asiantuntija. Tämä vaikuttaa siten asiantuntija-arvioinnin tulosten luotettavuuteen. Käyttämällä useaa kokenutta arvioijaa, olisi arvioinnin luotettavuutta voitu parantaa.

WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeiden ja onnistumiskriteerin tulkinta ei aina ollut yksiselitteistä. Osa kriteereistä on monimutkaisia ja tulkinnanvaraisia, eikä opinnäytetyöntekijä aina ollut varma, tulkitsiko hän kriteerin oikein. Toinen arvioija olisi voinut tulkita joitain kriteereitä toisella tavalla ja siten päätyä eri johtopäätökseen. Tästäkin syystä usean arvioijan käyttäminen olisi parantanut arvioinnin reliabilitettia.

Haastatteluita tehtiin osana käyttäjätestausta sekä erikseen. Käyttäjätestaukseen osallistui kuusi käyttäjää ja lisäksi haastateltiin erikseen kolmea viittomakielistä kuuroa. Tämä ratkaisu johtui siitä, että opinnäytetyöntekijä ei ollut aluksi varma saataisiinko kuuroille käyttäjille tehtävällä käyttäjätestauksella verkkosivujen saavutettavuuden parantamisessa auttavia tuloksia. Verkkosivustolla ei ollut paljoa sisältöjä ja ominaisuuksia, jotka edellyttivät kuuloaistia, eikä näiden tunnistamiseen tarvittu käyttäjätestausta. Opinnäytetyöntekijä pohti, onko kuurojen käyttäjätestaus perusteltua opinnäytetyön tutkimusongelman ratkaisemisen kannalta.

Opinnäytetyöntekijä päätti tehdä käyttäjätestausta myös kuuroilla käyttäjillä, koska opinnäytetyöntekijä halusi selvittää, vaikuttaako se, että kuurojen äidinkieli ei ole suomen kieli verkkosivujen saavutettavuuteen heille. Tämän lisäksi opinnäytetyöntekijä päätti haastatella kuuroja vielä erikseen, jotta saadaan syvällisempi ymmärrys heidän tarpeistaan ja toiveistaan. Kuurojen käyttäjien tekemistä käyttäjätesteistä saatiin hyödyllisiä tuloksia saavutettavuuden parantamisen kannalta. Tämä menetelmien valinta teki kuitenkin tutkimusasetelmasta monimutkaisemman. Jos opinnäytetyöntekijä toteuttaisi työn uudelleen, hän tekisi vain käyttäjätestausta useammalla käyttäjällä ja haastattelisi käyttäjiä niiden yhteydessä, eikä toteuttaisi erillisiä haastatteluja ollenkaan.

Tutkimuksen tulosten ja johtopäätösten pitäisi olla oikeita, uskottavia ja luotettavia. Tapaus-tutkimuksen luotettavuuden kannalta on tärkeintä, että se, mitä esitetään, pystytään perustelemaan, todistamaan ja näyttämään toteen. Myös vaihtoehtoisia ratkaisuja tulee pohtia. (Kananen 2013, 115-116, 122.)

Tässä opinnäytetyössä tutkimusaineistoa on pyritty hankkimaan riittävästi tutkimusongelman ratkaisemiseksi. Tässä opinnäytetyössä tutkimukseen osallistui varsin pieni joukko valittuihin käyttäjäryhmiin kuuluvia käyttäjiä, yhteensä yhdeksän henkilöä. Käyttäjätestaukseen rekry-

toitujen käyttäjien lukumäärä on perusteltu käyttäjätestaukseen liittyvän tutkimuskirjallisuuden perusteella. Saavutettavuuden parantamisesta hyötyviä käyttäjäryhmiä on kuitenkin paljon ja käyttäjätestejä olisi voinut tehdä enemmänkin. Käyttäjätestaukseen olisi voitu rekrytoida myös esim. kognitiivisista tai motorisista rajoitteista kärsiviä tai maahanmuuttajia. Myös valittujen käyttäjäryhmien sisällä olisi ollut mahdollista ottaa mukaan lisää erilaisia käyttäjiä. Esimerkiksi värisokeita tai kuuroutuneita ei ollut mukana työn tiedonantajissa. Näin olisi voitu saada syvällisempi ja laajempi kuva verkkosivuston saavutettavuudesta erilaisten käyttäjien näkökulmasta.

Suurempi määrä käyttäjiä olisi myös lisännyt tulosten luotettavuutta, jos samat ongelmat olisivat toistuneet useammalla käyttäjällä. Osa tuloksista toistui kuitenkin jo valitulla käyttäjämäärällä. Opinnäytetyöntekijä pystyi oman arvionsa mukaan tulkitsemaan esim. käyttäjätestauksessa löydetty ongelmat saavutettavuuspuutteiksi, jotka edellyttävät korjaamista. Tapaustudkimuksessa todistelussa käytetään useita tietolähteitä uskottavuuden parantamiseksi (Kananen 2019, 119). Useimmiten opinnäytetyön tekijän tulkinnalle löytyi tukea saavutettavuuteen liittyvästä kirjallisuudesta sekä WCAG 2.1. -ohjeesta. Aineisto on riittävä työn tavoitteen saavuttamiseksi eli opinnäytetyöntekijä pystyi tulosten perusteella esittämään työn tilaajalle kehittämissuhteita, jotka auttavat tilajaa tekemään verkkosivustosta saavutettavamman ja täyttämään lain edellytykset.

Tämän opinnäytetyön tuloksia ei voida yleistää, sillä tulokset koskevat vain yhtä verkkosivustoa ja opinnäytetyön aineisto on kerätty pienellä joukolla käyttäjiä. Laadullinen tutkimus tai tapaustudkimus ei edes pyri yleistettävyyteen, mutta puhutaan siirrettävyydestä, jolla tarkoitetaan tutkimustulosten pitävyyttä vastaavanlaisissa tapauksissa (Kananen 2019, 120). Tämän opinnäytetyön tutkimusasetelma on pyritty kuvaamaan siten, että se on siirrettävissä myös muiden käyttäjäryhmien tai verkkosivustojen saavutettavuuden arviointiin ja testaukseen.

Opinnäytetyöntekijä on pyrkinyt toimimaan parhaan kykynsä mukaan mahdollisimman eettisesti työtä tehdessään. Tässä opinnäytetyössä tehtiin ihmiseen kohdistuvaa tutkimusta käyttäjätestauksessa ja haastattelussa, joihin osallistui viittomakielisiä kuuroja ja näkövammaisia henkilöitä. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2019, 8) toteaa, että ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen peruslähtökohta on tutkittavien henkilöiden luottamus tutkijoihin ja tieteeseen. Tutkittavien tulee olla suostunut osallistumaan tutkimukseen ja tämän suostumuksen tulee perustua riittävään tietoon siitä, mitä tutkimuksessa tehdään ja, mikä on tutkittavien rooli siinä (TENK 2019, 8).

Tässä opinnäytetyössä tutkittavat henkilöt ovat ns. erityisryhmiin kuuluvia henkilöitä, joilla on jonkinlainen aistivamma. Kaikki ovat kuitenkin täysivaltaisia ja täysi-ikäisiä henkilöitä, joilla on kyky ja oikeus päättää suostumuksestaan tutkimukseen. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019, 10) mukaan esimerkiksi liikuntarajoitteet, aistivammat tai korkea ikä eivät

itsessään rajoita henkilön itsemääräämisoikeutta ja siten oikeutta päättää tutkimukseen osallistumisesta. Opinnäytetyöntekijä ei myöskään pidä kuuroja tai näkövammaisia vajaakykyisinä, jotka eivät voisi itse antaa suostumustaan tutkimukseen osallistumiseen. Työn lähtökohta on, että yhteiskunta tuottaa vammaisuutta rakenteilla, jotka estävät joitain ihmisiä osallistumasta yhteiskuntaan täysivaltaisesti. Opinnäytetyön tavoitteena oli osaltaan purkaa tällaisia esteitä.

Opinnäytetyöntekijä pyrki huomioimaan käyttäjätestaukseen ja haastatteluun osallistuvien tarpeet parhaan kykynsä mukaan, jotta heille syntyi luottamus opinnäytetyöntekijää ja työtä kohtaan. Opinnäytetyöntekijä selvitti etukäteen Kuurojen Liiton ja Pohjois-Savon näkövammaiset ry:n asiantuntijoilta, mitä haastatteluissa ja käyttäjätestauksessa tulee kuurojen ja näkövammaisten näkökulmasta huomioida, jotta tilanne on mahdollisimman sujuva ja saavutettava. Tutkittavat saivat valita haastattelun tai käyttäjätestauksen paikan, mutta opinnäytetyöntekijä tarjosi myös vaihtoehdoksi itse valitsemaansa paikkaa. Näkövammaisille lähetettiin tutkimuksen suostumuslomake etukäteen tutustuttavaksi, jos opinnäytetyöntekijällä oli käytössään henkilön sähköpostiosoite. Opinnäytetyöntekijä myös kävi suullisesti suostumuslomakkeen läpi käyttäjätestaukseen ja haastatteluun osallistuneiden kanssa, jos he sitä toivoivat. Kuurojen haastatteluissa ja käyttäjätestauksessa oli mukana aina viittomakielen tulkki. Viittomakielen tulkin tilasi aina tutkittava. Opinnäytetyöntekijä lähetti haastattelun tai käyttäjätestauksen materiaalit etukäteen tulkille, mikäli tulkki tätä pyysi. Näin tulkilla oli mahdollisuus tutustua aiheeseen etukäteen.

Tässä opinnäytetyössä kaikki työhön osallistuneet henkilöt osallistuivat vapaaehtoisesti. Opinnäytetyöntekijä kertoi kaikille osallistujille opinnäytetyön tavoitteen ja tarkoituksen ja kertoi heidän roolistaan opinnäytetyön tiedonantajina etukäteen ennen suostumuksen pyytämistä. Käyttäjätestauksen ja haastattelun yhteydessä nämä asiat vielä kerrattiin osallistujien kanssa ja heitä pyydettiin allekirjoittamaan suostumuslomake. Suostumuslomakkeessa kerrottiin opinnäytetyöstä, tutkittavien roolista ja heidän oikeuksistaan, ja siitä, miten heidän antamiinsa tietoja tullaan käyttämään opinnäytetyössä. Tutkittavilla oli mahdollisuus keskeyttää haastattelu tai käyttäjätesti missä vaiheessa tahansa.

Tutkittaville kerrottiin, että haastattelu ja käyttäjätestaus nauhoitetaan analysointia varten, ja kaikilta pyydettiin lupa tallentamiseen. Tutkittavien yksityisyys on varmistettu, eikä kukaan muu kuin opinnäytetyöntekijä ole saanut käyttöönsä haastatteluiden ja käyttäjätestauksen tallenteita. Opinnäytetyöntekijä säilyttää tiedot siihen asti, kunnes opinnäytetyö on valmistunut ja arvioitu, jonka jälkeen opinnäytetyöntekijä tuhoaa tallenteet pysyvästi. Opinnäytetyöntekijä suojelee tutkittavien yksityisyyttä myös siten, että opinnäytetyössä kerrotaan vain työn kannalta olennaisia tietoja tutkittavista ja heidän taustoistaan. Opinnäytetyöntekijä jätti pois joitain taustatiedoissa kerättyjä tietoja tutkittavista heidän yksityisyytensä suojelemiseksi.

6.3 Johtopäätökset

Verkkosivustojen ja -palveluiden saavutettavuus on tärkeä ja ajankohtainen aihe, sillä digitalisaation myötä internetistä on tullut osa jokapäiväistä elämämme ja myös tapa tuottaa julkisia palveluita. Kaikilla ihmisillä tulee olla mahdollisuus osallistua yhteiskuntaan tasavertaisesti ja hoitaa asioitaan myös digitalisaation aikana. Digitalisaatio myös tarjoaa uudenlaisia mahdollisuuksia ihmisille osallistua ja hoitaa asioitaan, kunhan verkkosivustot ja -palvelut tehdään saavutettaviksi siten, että laajin mahdollinen joukko ihmisiä, joilla on erilaisia ominaisuuksia ja kykyjä voivat niitä käyttää saavuttaakseen tavoitteensa. Tähän pyritään myös Euroopan unionin saavutettavuusdirektiivillä, ja sen toimeenpanevalla kansallisella lainsäädännöllä, jotka edellyttävät, että julkiset toimijat tekevät verkkopalvelunsa saavutettaviksi.

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimus, jonka tavoitteena oli tuottaa Kuopion kaupungille kehittämisehdotuksia www.kuopio.fi -verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena oli myös tuottaa käyttäjiä osallistava verkkosivujen saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen malli. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuutta ja Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) -saavutettavuusohjeen 2.1 -version periaatteiden, ohjeiden ja onnistumiskriteerien täyttymistä verkkosivustolla asiantuntija-arvioinnin ja käyttäjätestauksen menetelmillä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös selvittää työn kohderyhmäksi valittujen viittomakielisten kuurojen ja näkövammaisten tarpeita ja toiveita verkkosivuston saavutettavuudelle haastatteluilla. Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös mahdollisuuksia osallistaa käyttäjiä kaupungin verkkopalveluiden saavutettavuuden kehittämiseen.

Vastaukset tutkimuskysymyksiin saatiin yhdistämällä opinnäytetyössä kerättyä aineistoa kirjallisuudesta löytyvään tietoon verkkosivujen saavutettavuudesta valituille kohderyhmille. Kuopion kaupungin verkkosivustolta löytyi useita WCAG 2.1 -ohjeen onnistumiskriteereitä rikkovia saavutettavuuspuutteita ja haastatteluiden avulla saatiin täydentävää tietoa valittujen kohderyhmien tarpeista ja toiveista verkkosivuston saavutettavuudelle. Vastauksena tutkimuskysymykseen, miten Kuopion kaupungin verkkosivustoa tulee kehittää, jotta siitä tulee saavutettavampi, opinnäytetyöntekijä esitti työn tilaajalle 39 kehittämisehdotusta.

Työn toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää, miten osallistetaan käyttäjiä verkkosivuston saavutettavuuden kehittämiseen. Työssä käytettiin kahta käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmää eli asiantuntija-arviointia ja käyttäjätestausta, joista käyttäjätestauksessa osallistettiin työn kohderyhmiin kuuluvia käyttäjiä. Lisäksi käyttäjiä osallistettiin myös haastatteluilla. Vastauksena tähän tutkimuskysymykseen ja opinnäytetyön tuloksena on myös prosessimalli siitä, miten verkkosivuston saavutettavuutta voidaan kehittää käyttäjakeskeisillä menetelmillä.

Työssä kehitettyä Käyttäjakeskeisiä menetelmiä hyödyntävä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessi -mallia (Kuvio 2) voidaan käyttää myös muiden verkkosivustojen ja -palveluiden saavutettavuuden kehittämisessä. Mallia voivat hyödyntää esimerkiksi kunnat ja muut julkisen sektorin toimijat verkkopalveluidensa kehittämisessä vastaamaan saavutettavuuslainsäädännön vaatimuksia. Malli soveltuu myös muiden toimijoiden käyttöön tilanteessa, jossa tavoitteena on kehittää verkkosivujen saavutettavuutta WCAG 2.1 -saavutettavuusohjeen mukaiseksi ja halutaan osallistaa käyttäjiä saavutettavuuden kehittämiseen. Malli on sovellettavissa sekä tilanteisiin, joissa toimija itse suorittaa arviointi ja testausprosessin että tilanteisiin, joissa arvioinnin ja testauksen suorittaa ulkopuolinen toimija.

Opinnäytetyö osoitti, että viittomakieliset kuurot ja näkövammaiset ovat halukkaita etsimään tietoa ja hoitamaan asioitaan itsenäisesti verkossa, mikäli verkkosivustot ja -palvelut tehdään heille saavutettaviksi. Opinnäytetyö osoitti myös, ettei verkkosivuston saavutettavuus yksin riitä siihen, että nämä käyttäjäryhmät voivat hyödyntää palveluita tasavertaisesti. Saavutettavuus ja esteettömyys tulisikin huomioida kaikissa palvelun vaiheissa, jotta koko asiakkaan palvelupolku on saavutettava ja esteetön.

Tämän opinnäytetyön puitteissa ei ollut mahdollista osallistaa kaikkia saavutettavuudesta hyötyviä käyttäjäryhmiä. Jatkotutkimusaiheena Kuopion kaupungin verkkosivuston saavutettavuuden parantamiseksi olisikin laajentaa tarkastelua muihin käyttäjäryhmiin, kuten esimerkiksi motorisista ja kognitiivisista rajoitteista kärsiviin. Tarkastelua voisi myös laajentaa verkkosivustosta koko asiakkaan palvelupolun saavutettavuuden kehittämiseen, jotta palveluista saataisiin kokonaisuutena saavutettavia ja esteettömiä. Jatkotutkimusta voisi tehdä myös opinnäytetyössä käytetyn saavutettavuuden arvioinnin prosessimallin toimivuudesta eri konteksteissa ja erilaisten verkkopalveluiden saavutettavuuden arvioinnissa.

Lähteet

- Abascal, J., Barbosa, S. D. J., Nicolle, C. & Zaphiris, P. 2016. Rethinking Universal Accessibility. A Broader Approach Considering the Digital Gap. *Universal Access in the Information Society*, 15 (2), 179-182.
- Alison, A. & Kreps, D. 2006. Enabling or Disabling Technologies? A Critical Approach to Web Accessibility. *Information Technology & People*, 19 (3), 203-218.
- Bai, A., Skeide Fuglerud, K., Skjerve, R. A. & Halbach, T. 2018. Categorization and Comparison of Accessibility Testing Methods for Software Development. *Studies in Health Technology and Informatics*, 265, 821-831.
- Bai, A., Mork, H. C., Schulz, T. & Skeide Fulgerud, K. 2016. Evaluation of Accessibility Testing Methods. Which Methods Uncover Which Type of Problems? Teoksessa Petrie, H. ym. (eds.) *Universal Design*. Amsterdam: IOS Press, 506-516.
- Borg, J., Lantz, A. & Gulliksen, J. 2015. Accessibility to Electronic Communication for People with Cognitive Disabilities: A Systematic Search and Review of Empirical Evidence. *Universal Access In The Information Society*, 14(4), 547-562.
- Brajnik, G. A. 2008. A Comparative Test of Web Accessibility Evaluation Methods. *Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 113-120.
- Celia-kirjasto. 2016. Esteettömyyssalkku. Viitattu 18.4.2020. <https://www.celia.fi/saavutettavuus/esteettomyyssalkku/esteettomyyssalkku/>
- Craven, J. & Nietzio, A. 2007. A Task Based Approach to Assessing Accessibility of Web Sites. *Performance and Metrics*, 8 (2), 98-109.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D. & Beale, R. 2004. *Human-Computer Interaction*. 3rd edition. Harlow: Pearson.
- Eskola, J. 2018. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. Jyväskylä: PS-kustannus, 209-231.
- Eskola, J., Lätti, J. & Vastamäki, J. 2018. Teemahaastattelu. Lyhyt selviytymisopas. Teoksessa Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu. Viirikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus, 27-51.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2016/2102, annettu 26 päivänä lokakuuta 2016, julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta. Viitattu 27.1.2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>

Garret, J. J. 2011. The Elements of User Experience. User-Centered Design for the Web and Beyond. 2nd edition. Berkeley: New Riders.

Halbach, T. & Lyszkiewicz, W. 2015. Accessibility Checkers for the Web. How Reliable are They Actually? Proceedings of 14th International Conference on WWW/Internet (ICWI) October 2015, 3-10.

Ilves, M. 2005. Ääneenajattelu. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1, 209-222.

ISO 9241-210:2019. Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems. (ladattu SFS Online-palvelusta)

ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts.

Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 143. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kehitysvammaliitto. 2018. Papunet. Saavutettavuus. Viitattu 31.3.2019. <http://papunet.net/saavutettavuus>

Kehitysvammaliitto. 2019. Papunet. Muu viittomakommunikaatio. Viitattu 7.6.2020. <https://papunet.net/tietoa/muu-viittomakommunikaatio>

Kortum, P. 2016. Usability Assessment. How to Measure the Usability of Products, Services, and Systems. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.

Korvenranta, H. 2005. Asiantuntija-arvioinnit. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1, 111-124.

Koskinen, J. 2005. Käytettävyystestaus. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1, 187-208.

KuoHuLab. Esteetön kommunikointi ja osallistuminen. Viitattu 19.4.2020. <http://kuohu-lab.humak.fi/innovaatioalustat/esteeton-kommunikointi-ja-osallistuminen/>

Kuuloavain. Sisäkorvaistute. Viitattu 3.5.2020. <https://www.kuuloavain.fi/info/kuulon-kuntoutus/sisakorvaistute>

Kuuloliitto. 2019. Kuulo ja kuulovammat. Viitattu 31.3.2019. <https://www.kuuloliitto.fi/kuulo/kuulo-ja-kuulovammat/>

Kuuloliitto. 2020a. Kuulo. Viitattu 29.3.2020. <https://www.kuuloliitto.fi/kuulo/>

Kuuloliitto. 2020b. Sisäkorvaistute. Viitattu 3.5.2020. <https://www.kuuloliitto.fi/kuulo/sisakorvaistute>

Kuurojen Liitto. 2017. Viittomakielet ja viittomakieliset. Viitattu 25.5.2019. <https://www.kuurojenliitto.fi/fi/viittomakielet/viittomakielet-ja-viittomakieliset>

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum.

Lazar, J. 2006. Web Usability: A User-centered approach. Boston: Addison-Wesley.

Lowdermilk, T. 2013. User-Centered Design. Sebastopol: O'Reilly.

Mankoff, J., Faith, H. & Tran, T. 2005. Is Your Web Page Accessible? A Comparative Study of Methods for Assessing Web Page Accessibility for the Blind. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, 41-50.

McGrath, L. 2016. How to Meet Web Content Accessibility Guidelines 2.0.

Nielsen, J. & Molich R. 1990. Heuristic Evaluation of User Interfaces. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 249-256.

Nielsen, J. 2000. WWW-suunnittelu. Helsinki: IT Press.

Näkövammaisten liitto ry. 2019. Näkövammaisuuden määrittäminen. Viitattu 31.3.20219 <https://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/maaritys>

Näkövammaisten liitto ry. 2020. Näkeminen. Viitattu 3.5.2020. https://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/julkaisu/nvrek_vuosikirja/2_1_ikaryhmat_ja_sukupuoli

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaa-
mista liiketoimintaan. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Oksanen, J. 2019. Kuurojen Liiton aluetyöntekijän haastattelu 17.6.2019. Kuurojen Liitto.
Kuopio.

Oulasvirta, A. 2011. Mitä on ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus? Teoksessa Oulasvirta, Antti (toim.) Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus, 13-42.

Paddison, C. & Englefield, P. 2003. Applying Heuristics to Perform a Rigorous Accessibility Inspection in a Commercial Context. ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped, 126-133.

Persson, H, Åhman, H. Yngling, A. A. & Gulliksen, J. 2015. Universal Design, Inclusive Design, Accessible Design, Design for All: Different Concepts - One goal? On the Concept of Accessibility - Historical, Methodological and Philosophical Aspects. Universal Access In the Information Society, 14(4), 505-526.

Petrie, H. & Bevan, N. 2009. The Evaluation of Accessibility, Usability and User Experience. Teoksessa Stephanidis, C. (ed.) The Universal Access Handbook. Boca Raton: CRC Press. Viitattu 16.3.2020. <http://www.crcpress.com/product/isbn/9780805862805>

Petrie, H. & Kheir, O. 2007. The Relationship Between Accessibility and Usability of Websites. Proceedings of the 2007 Conference of Human Factors in Computing Systems (CHI 2007), 397-406.

Platt, D. 2016. The joy of UX. User experience and interactive design for developers. Boston: Addison-Wesley.

Pohjois-Savon näkövammaiset ry. 2020. Viitattu 3.5.2020. <http://www.psnry.fi/>

Ranne, S. 2005. Kognitiivinen läpikäynti. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (toim.) Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Tampereen yliopisto, Tietojen-käsittelytieteiden laitos B-2005-1, 125-140.

Saariluoma, P. 2011. Käyttäjä. Teoksessa Oulasvirta, Antti (toim.) Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus, 45-61.

Schmutz, S., Sonderegger, A. & Sauer, J. 2016. Implementing Recommendations From Web Accessibility Guidelines: Would They Also Provide Benefits to Nondisabled Users. Human Factors: The Journal of Human Factors and Ergonomics Society, 58(4), 611-629.

Schmutz, S., Sonderegger, A. & Sauer, J. 2017. Implementing Recommendations from Web Accessibility Guidelines: A Comparative Study of Nondisabled Users and Users with Visual Impairments. Human Factors: The Journal of Human Factors and Ergonomics Society, 59(6), 956-972.

Selovuoto, K. 2019. Saavutettavuusopas.

Shneiderman, B. 1998. Designing the User Interface – Strategies for Effective Human-Computer-Interaction. Reading: Addison-Wesley.

Shneiderman, B. 2000. Universal usability. Communications of the ACM, 43(5), 85-91.

Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. Käytettävyyden Psykologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Edita, IT Press.

Stephanidis, C. 2001. User Interfaces for All. New Perspectives into Human-Computer Interaction. Teoksessa Stephanidis (ed.) User Interfaces for All. Concepts, Methods and Tools. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 3-17.

Suomen laki (306/2019) digitaalisten palveluiden tarjoamisesta. Viitattu 18.6.2020.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 3/2019.

Väänänen-Vainio-Mattila, K. 2011. Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Teoksessa Oulasvirta, Antti (toim.) Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus, 102-126.

W3C. 2019. Web Accessibility Initiative. Introduction to Web Accessibility. Viitattu 29.3.2020.

<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

WCAG 2.1. 2019. Verkkosisällön saavutettavuusohjeet. Viitattu 18.6.2020.

<https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/>

Yin, R. K. 2014. Case Study Research. Design and Methods. 5th edition. Los Angeles: Sage.

Kuviot

Kuvio 1: Käytettävyyden, saavutettavuuden, ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen, käyttäjakeskeisen suunnittelun ja käyttäjäkokemuksen käsitteiden suhteet. (Mukailen Lowdermilk 2013, 6.)..... 21

Kuvio 2: Käyttäjakeskeisiä menetelmiä hyödyntävä saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen prosessi. 71

Taulukot

Taulukko 1: Käyttäjätestin testitehtävät..... 38

Taulukko 2: Käyttäjätestauksen testikäyttäjät..... 41

Taulukko 3: Viittomakieliset kuurot haastateltavat. 44

Kuvat

Kuva 1: Verkkosivuston headerin korjausta edellyttävät osat. 60

Kuva 2: Sivustohakuun navigointi ja hakutulospäätös..... 61

Kuva 3: Päänavigaatiovalikko. 61

Kuva 4: Etusivun yläosan korjausta vaativia kohtia ovat bannerikuva, kuvalinkit, ja kuvien tekstivastineet. 62

Kuva 5: Etusivun alaosassa korjauksia tarvitaan sosiaalisen median syötteisiin ja kuvalinkeihin. 63

Kuva 6: Alasivuilla tulee korjata otsikkotasot johdonmukaisiksi. 64

Kuva 7: eTerveyspalvelut -sivun video tulee tekstittää ja lisätä videolle tekstivastine ja painikkeet tulee määrittellä HTML-kielellä. 65

Kuva 8: Ajanvaraushaku-sivun tekstikenttä ja hakupainike tulee tehdä erottuviksi ja hakutuloksen fonttikokoa kasvattaa..... 66

Kuva 9: Verkkosivuston kontrastipuutteita. 67

Kuva 10: Palautesivuston aiheen valinta on kaksivaiheinen. 67

Kuva 11: Palautesivun elementit ja virheilmoitus tulee muuttaa paremmin havaittaviksi. 68

Kuva 12: Mobiilikäyttöliittymän painikkeet tulee määrittellä HTML-kielellä ja navigaatiovalikko tulee korjata saavutettavaksi..... 69

Liitteet

Liite 1: Käyttäjätestauksen testiohjaajan muistio	89
Liite 2: Käyttäjätestauksen suostumuslomake	92
Liite 3: Haastattelumuistio	94
Liite 4: Haastattelun suostumuslomake	96
Liite 5: Kehittämisehdotukset	98
Liite 6: Viittomakielisten kuurojen huomioiminen käyttäjätestauksessa	106
Liite 7: Näkövammaisten huomioiminen käyttäjätestauksessa	108

Liite 1: Käyttäjätestauksen testiohjaajan muistio

Tervetuloa Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuustestaukseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on testata Kuopion kaupungin verkkosivujen (www.kuopio.fi) saavutettavuutta. Näkökulmana on erityisesti verkkosivujen saavutettavuuden testaaminen apuvälineillä käytettäessä.

Käyttäjätestin tarkoituksena ei ole arvioida testaajan taitoja tai tietoja, vaan kyseessä olevan sivuston saavutettavuutta.

Testin tarkoitus on parantaa verkkosivun saavutettavuutta apuvälineitä käyttäville käyttäjille.

Testin voit keskeyttää milloin tahansa ja osallistuminen tähän on vapaaehtoista.

Testi etenee seuraavasti:

Ensiksi kyselen hieman sinun taustatietojasi. Sitten alkaa käyttäjätestitesti.

Tehtävien suorittamisen yhteydessä sinun tulisi pyrkiä puhumaan ajatuksiasi ääneen eli kertoa sopivissa kohdin, mitä yrität tehdä ja miksi.

Testin aikana on tärkeää kertoa niistä asioista, jotka herättävät sinussa ihmetystä tai haittaavat verkkosivun käyttöä. Lisäksi hyvistä osista tulee myös mainita. Rehellinen palaute on tässä testauksessa tärkeää, joten rakentavan palautteen antamista sinun ei kannata pelätä.

Testin jälkeen haastattelen sinua lyhyesti käyttäjäkokemuksesta ja digitaalisten palveluiden käyttöön liittyvistä asioista.

Testaus tallennetaan, jotta pystyn jälkikäteen analysoimaan verkkosivun saavutettavuutta. Ainoastaan minä käsittelen testimateriaaleja, ja kun niillä ei ole enää käyttöä, tuhoan ne.

Jos on jotain epäselvyyksiä, niin voit kysellä vapaasti milloin vain.

Tässä kohti pyydetään allekirjoittamaan suostumuslomake.

Tallennus aloitetaan.

Taustatiedot:

1. Testikäyttäjän ikä, sukupuoli
2. Pääasiallinen toiminta

- a. Opiskelija
 - b. Työtön
 - c. Palkkatyössä
 - d. Yrittäjä
 - e. Eläkkeellä
3. Millainen verkkosivujen käyttöön vaikuttava millainen ominaisuus sinulla on?
 4. Käytätkö verkkosivuja jonkin apuvälineen avulla? Minkä? (vain näkövammaisille)
 5. Oletko syntynyt kuurona vai kuuroutunut? (vain viittomakielisille)
 6. Oletko äidinkieleltäsi viittomakielinen? (vain viittomakielisille)
 7. Miten kuvailisit kirjoitetun suomen kielen ymmärtämistäsi? (vain viittomakielisille)
 - a. ei lainkaan
 - b. tyydyttävä
 - c. hyvä
 - d. erinomainen
 - e. äidinkieli
 8. Miten kuvailisi omaa internetin ja verkkopalveluiden käyttöäsi? Käytätkö usein? Mitä sivustoja käytät useimmin? Mihin tarkoitukseen?
 9. Oletko aiemmin käyttänyt Kuopion kaupungin verkkosivuja?

Siinä olivat alkukysymykset, mennään testitehtäviin. Luen tehtävät sinulle yksi kerrallaan. Muista aina puhua ääneen sopivissa kohdissa, mitä olet tekemässä.

Testitehtävien suorittaminen (tehdään työaseman ääressä).

1. Avaa selain ja mene Kuopion kaupungin verkkosivuille (www.kuopio.fi)
2. Etsi ja lue verkkosivuilla oleva Kuopiorockia koskeva uutinen.

3. Etsi tieto, miten varaat kiireettömän ajan terveyskeskukseen, kun kotiosoitteesi on Torikatu 5 Kuopiossa.
4. Olet kiinnostunut kaupungin sähköisistä terveyspalveluista. Etsi tietoa sähköisistä terveyspalveluista ja selvitä, miten sähköisiin terveyspalveluihin kirjaututaan. Löytyykö ja avautuuko video? Löytyykö linkki kirjautumisivulle?
5. Haluat antaa Kuopion kaupungille palautetta verkkosivujen toimivuudesta. Etsi palautelomake ja lähetä palaute. Voit kirjoittaa halutessasi aidon palautteen tai kirjoittaa ”testipalaute”.
6. Etsi tieto, miten sinun tulee toimia, kun läheisesi sairastuu äkillisesti yöllä ja tarvitsee kiireellisestä sairaanhoitoa.
7. Avustat 80-vuotiasta äitiäsi hakemaan kunnan kotihoitoa. Selvitä, millä perusteella säännöllistä kotihoitoa myönnetään ja, miten sitä haetaan.

Haastattelu

1. Miltä sivuston käyttö mielestäsi vaikutti?
2. Mikä sivustossa toimi hyvin?
3. Mikä vaikeutti sivuston käyttöä?
4. Mitä parannuksia toivoisit, että sivuston käyttö olisi sinulle sujuvaa?
5. Kerro mielestäsi toimivista verkkosivuista. Kerro esimerkkejä.
6. Kerro, millaiset ominaisuudet verkkosivuilla tekevät sivuista sinulle saavutettavan?
7. Kerro ongelmista, joita tyypillisesti kohtaat, kun käytät verkkopalveluita? Kerro esimerkkejä.
8. Kerro, miten toimit, jos joku verkkosivu ei ole sinulle saavutettava?
9. Onko vielä jotain, mitä haluaisit sanoa tästä testauksesta?
10. Millaisia terveisiä haluaisit lähettää kaupungin verkkosivuista ja viestinnästä vastaville?

Kiitos paljon! Autoit todella paljon suorittamalla tehtävät ja vastaamalla kysymyksiin.

Liite 2: Käyttäjätestauksen suostumuslomake

Kutsu käyttäjätestiin

Sinut on kutsuttu testikäyttäjäksi opinnäytetyöhön, jossa selvitetään erityisryhmiin kuuluvien käyttäjien toiveita ja tarpeita Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseksi. Laki edellyttää, että julkiset toimijat tekevät verkkosivunsa saavutettaviksi. Saavutettavuudella tarkoitetaan, että verkkosivut sekä niiden sisällöt ovat sellaisia, että kuka tahansa voi niitä käyttää ja ymmärtää, mitä niissä sanotaan. Tässä opinnäytetyössä selvitetään Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden nykytilannetta ja esitetään kehittämisehdotuksia saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on, että kaupungin verkkosivujen käyttäminen olisi mahdollista ja sujuvaa kaikille käyttäjille.

Suostumus

Osallistumisesi tähän käyttäjätestiin on mahdollista vain, jos allekirjoitat vapaasti ja itsenäisesti tämän suostumuslomakkeen, jolla annat opinnäytetyön tekijälle luvan käyttää antamiasi tietoja.

Pyydän, että luet seuraavat ehdot ja allekirjoitat lomakkeen, jos suostut kaikkiin ehtoihin.

- Osallistumisesi käyttäjätestiin on vapaaehtoista.
- Voit kysyä opinnäytetyön tekijältä kysymyksiä milloin tahansa.
- Sinulla on oikeus olla vastaamatta mihin tahansa kysymykseen, ja jos tunnet olosi millään tavalla epämukavaksi käyttäjätestin aikana, sinulla on oikeus vetäytyä testistä.
- Kaikki henkilökohtaiset tiedot tehdään tunnistamattomaksi, eikä mielipiteitä ole mahdollista yhdistää henkilöön, joka ne esitti.
- Käyttäjätesti tallennetaan videoimalla.
- Tietojasi suojellaan opinnäytetyön tekemisen aikana, ja tiedot tuhoetaan, kun opinnäytetyö on julkaistu.
- Käyttäjätestauksessa kerättyjen tietojen perusteella opinnäytetyön tekijä esittää kehittämisehdotuksia Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden parantamiseksi. Opinnäytetyön tekijä ei voi luvata, että kaupunki toteuttaa kaikki esitetyt kehittämisehdotukset.

Allekirjoittamalla tämän lomakkeen, hyväksyt ylläolevat ehdot.

Aika ja paikka

Allekirjoitus

Olen kiinnostunut osallistumaan Kuopion kaupungin viestinnän kehittämiseen. Yhteystietoni saa luovuttaa Kuopion kaupungin Markkinointi, viestintä ja asiakaspalvelut -yksikölle.

Kyllä Ei

Liite 3: Haastattelumuistio

Sinut on kutsuttu haastateltavaksi opinnäytetyöhön, jossa selvitetään erityisryhmiin kuuluvien käyttäjien toiveita ja tarpeita Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseksi. Laki edellyttää, että julkiset toimijat tekevät verkkosivunsa saavutettaviksi. Saavutettavuudella tarkoitetaan, että verkkosivut sekä niiden sisällöt ovat sellaisia, että kuka tahansa voisi niitä käyttää ja ymmärtää mitä niissä sanotaan. Tässä opinnäytetyössä selvitetään Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden nykytilannetta ja esitetään kehittämisedotuksia saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on, että kaupungin verkkosivujen käyttäminen olisi mahdollista ja sujuvaa kaikille käyttäjille.

Haastattelukysymykset liittyvät internetin käyttöön ja erilaisiin verkkosivujen ominaisuuksiin sekä lopuksi käydään vähän läpi kaupungin verkkosivuja. Kysyn ensin vähän taustatietoja.

Tallennus päälle.

Taustatiedot:

1. Haastateltavan ikä, sukupuoli
2. Pääasiallinen toiminta
 - a. Opiskelija
 - b. Työtön
 - c. Palkkatyössä
 - d. Yrittäjä
 - e. Eläkkeellä
3. Oletko syntynyt kuurona vai kuuroutunut?
4. Oletko äidinkieleltäsi viittomakielinen?
5. Miten kuvailisit kirjoitetun suomen kielen ymmärtämistäsi?
 - a. ei lainkaan
 - b. tyydyttävä
 - c. hyvä
 - d. erinomainen

e. äidinkieli

Teemahaastattelurunko

1. Kerro omasta internetin käytöstäsi. Käytätkö usein? Mihin tarkoitukseen?
2. Kerro ongelmista, joita kohtaat, kun käytät verkkosivuja?
3. Kerro mielestäsi toimivista verkkosivuista. Kerro esimerkkejä.
4. Kerro videoista, jotka ovat mielestäsi toimivia verkkosivuilla. Kerro esimerkkejä.
5. Kerro, miten verkkosivuilla oleva kirjoitettu teksti vaikuttaa ymmärtämiseesi. Onko sinun helppo ymmärtää? Kerro esimerkkejä.
6. Verkkosivujen kuvitus. Auttavatko kuvat sinua ymmärtämään sisällön? Kerro esimerkkejä.
7. Kerro hyvin toimivista viittomakielisistä verkkosivuista. Mikä niistä tekee toimivat? Kerro esimerkkejä.
8. Oletko käyttänyt aiemmin kaupungin verkkosivuja? Mitä etsit? Mitä mieltä olit sivuista?
9. Kerro, mitkä kaupungin verkkosivujen sisällöt ovat sinulle tärkeimpiä? (Katsotaan yhdessä sivuja)
10. Kerro, mitä sisältöjä toivoisit käännettävän viittomakielelle?
11. Kerro, mitä parannuksia toivoisit kaupungin verkkosivuille?
12. Millaisia terveisiä haluaisit lähettää kaupungin verkkosivuista ja viestinnästä vastaville?

Kiitos paljon haastattelusta!

Liite 4: Haastattelun suostumuslomake

Kutsu haastatteluun

Sinut on kutsuttu haastateltavaksi opinnäytetyöhön, jossa selvitetään erityisryhmiin kuuluvien käyttäjien toiveita ja tarpeita Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden kehittämiseksi. Laki edellyttää, että julkiset toimijat tekevät verkkosivunsa saavutettaviksi. Saavutettavuudella tarkoitetaan, että verkkosivut sekä niiden sisällöt ovat sellaisia, että kuka tahansa voisi niitä käyttää ja ymmärtää mitä niissä sanotaan. Tässä opinnäytetyössä selvitetään Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden nykytilannetta ja esitetään kehittämisehdotuksia saavutettavuuden parantamiseksi. Tavoitteena on, että kaupungin verkkosivujen käyttäminen olisi mahdollista ja sujuvaa kaikille käyttäjille.

Suostumus

Osallistumisesi tähän haastatteluun on mahdollista vain, jos allekirjoitat vapaasti ja itsenäisesti tämän suostumuslomakkeen, jolla annat opinnäytetyön tekijälle luvan käyttää antamiasi tietoja.

Pyydän, että luet seuraavat ehdot ja allekirjoitat lomakkeen, jos suostut kaikkiin ehtoihin.

- Osallistumisesi haastatteluun on vapaaehtoista.
- Voit kysyä opinnäytetyön tekijältä kysymyksiä milloin tahansa.
- Sinulla on oikeus olla vastaamatta mihin tahansa kysymykseen, ja jos tunnet olosi millään tavalla epämukavaksi haastattelun aikana, sinulla on oikeus vetäytyä haastattelusta.
- Kaikki henkilökohtaiset tiedot tehdään tunnistamattomaksi, eikä mielipiteitä ole mahdollista yhdistää henkilöön, joka ne esitti.
- Tietojasi suojellaan opinnäytetyön tekemisen aikana, ja tiedot tuhoetaan, kun opinnäytetyö on julkaistu.
- Haastattelussa kerättyjen tietojen perusteella opinnäytetyön tekijä esittää kehittämissuosituksia Kuopion kaupungin verkkosivujen saavutettavuuden parantamiseksi. Opinnäytetyön tekijä ei voi luvata, että kaupunki toteuttaa kaikki esitetyt kehittämissuositukset.

Allekirjoittamalla tämän lomakkeen, hyväksyt ylläolevat ehdot.

Aika ja paikka

Allekirjoitus

Olen kiinnostunut osallistumaan Kuopion kaupungin viestinnän kehittämiseen. Yhteystietoni saa luovuttaa Kuopion kaupungin Markkinointi, viestintä ja asiakaspalvelut -yksikölle.

Kyllä Ei

Liite 5: Kehittämisehdotukset

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
1	Header	2.4.3 (A)	Navigoitaessa näppäimistöllä headerin elementtien lukujärjestys ei etene vasemmalta oikealle.	Korjataan lukujärjestys siten, että osoitin etenee elementeissä vasemmalta oikealle.
2	Header	2.1.1 (A)	Näppäimistöllä ei pääse toimintoon, jolla muutetaan tekstin kokoa (käytetty laiteriippuvaista onclick-tapahtumankäsittelijää)	Korjataan tekstin koon muuttava toiminto saavutettavaksi näppäimistöllä
3	Header	2.4.1 (A)	Siirry sisältöön -linkki ei näy muille kuin ruudunlukijan käyttäjille	Korjataan linkki siten, että se tulee näkyviin, kun näppäimistön fokus siirtyy siihen.
4	Sivustohaku	3.2.1 (A) 3.2.2 (A)	Google-haku sivustohakuna ei toimi käyttäjälle ymmärrettävällä tavalla. Hakutulosten ensimmäiset linkit ovat mainoslinkkejä, joista ruudunlukijan käyttäjä ei saa tietoa, että ne ovat mainoksia, jolloin luulee päätyneensä väärään paikkaan.	Vaihdetaan sivustohauksi vain sivuston sisällöstä hakeva haku.
5	Sivustohaku	2.4.3 (A)	Sivustohaun komponenttien eli lomakekentän, johon hakusanat kirjoitetaan ja painikkeen, jolla haku suoritetaan, lukujärjestys ruudunlukijalla on epälooginen, kun painike luetaan ennen lomakekenttää.	Korjataan lukujärjestys siten, että lomakekenttä luetaan ennen hakupainiketta.

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
6	Sivustohaku	1.4.11 (AA)	Hakutuloksen näyttävän pop-up-ikkunan sulkeminen ei ole saavutettava, sillä se ei erotu visuaalisesti, eikä sen kontrasti ole riittävä.	Korjataan sivustohaku ja hakutulosten näyttäminen saavutettavaksi.
7	Navigaatiovalikko	1.3.1 (A)	Ruudunlukijan käyttäjä ei saa tietoa valikon rakenteesta, kuten montako kohtaa valikossa on ja miten valikko on ryhmitelty. Valikko näyttäytyy ruudunlukijan käyttäjälle vain pitkänä listana linkkejä.	Toteutetaan valikko siten, että se kertoo ruudunlukijan käyttäjälle, että kyseessä on valikko ja montako kohtaa valikossa on.
8	Navigaatiovalikko	1.4.13 (AA)	Valikot avautuvat itsestään, kun niihin vietään kohdistin, mutta niitä ei pysty sulkemaan näppäimistöllä.	Muutetaan päänavigaatiovalikon toteutusta siten, että avautuneen valikon pystyy sulkemaan halutessaan näppäimistöllä.
9	Etusivu	1.1.1 (A)	Bannerikuvan alapuolisilla kuvalinkeillä tekstivastine on sama, kun linkkiteksti, jolloin ruudunlukija lukee saman tekstin kahdesti.	Lisätään tyhjät tekstivastineet koristeena oleville kuville.
10	Etusivu	1.1.1 (A)	Uutisten kuvien tekstivastine on sama, kun uutisen otsikko. Uutisen yhteydessä on useita samaan paikkaan vieviä linkkejä.	Korjataan uutisten kuville joko tyhjät tekstivastineet tai lisätään tekstivastine, joka välittää kuvassa olevan informaation. Katsotaan, että uutisessa on vain yksi linkki, jonka klikattava alue on riittävän laaja.
11	Etusivu	2.4.4 (A)	Sosiaalisen median syötteissä linkkitekstinä on URL-osoite.	Korjataan linkin kohteen kuvaavat linkkitekstit.

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
12	Etusivu	1.3.1 (A) ei wcag-kriteeriä kognitiiviselle kuor-mitta-vuudelle	Suuri määrä linkkejä sivulla aiheuttaa erityisesti ruudunlukijan käyttäjälle kognitiivista kuormitusta. Etusivulla linkkiloja on toteutettu useilla eri HTML-kielen semanttisilla elementeillä, kuten listoilla, otsikoilla, sekä linkkejä, joiden kuuluminen samaan kokonaisuuteen on osoitettu vain visuaalisella ilmeellä.	Vähennetään linkkilistojen määrää sivulla ja toteutetaan ne semanttisella HTML-kielillä johdonmukaisesti
13	Etusivu	1.1.1 (A)	Bannerikuvalla puuttuu tekstivastine.	Lisätään bannerikuvalla tyhjä tekstivastine.
14	Etusivu	2.1.1 (A)	Linkit sosiaalisen median palvelun vaihtamiseen etusivulla sekä niihin liittyvä linkki ”Näytä lisää” eivät ole käytävissä näppäimistöllä.	Korjataan sosiaalisen median syötteen hallintapainikkeet saavutettaviksi näppäimistöllä.
15	Etusivu	1.1.1 (A)	Kualinkeistä ja sosiaalisen median syötteiden kuvista puuttuu tekstivastineet.	Lisätään kvalinkeille ja sosiaalisen median syötteiden kuville tekstivastineet.
16	Alasivut	1.3.1 (A), 2.1.1 (A)	Alasivujen navigaatiovalikko ei ole saavutettava. Alemman tason valikot avautuvat kuvakeesta, joka ei ole saavutettava näppäimistöllä, ruudunlukijalla tai ruudun suurennusohjelmalla.	Alasivujen navigaatiovalikon alavalioiden olemassaolo ja tila tulee viestiä myös avustaville ohjelmille ja alemman tason valikoiden tulee olla avattavissa myös näppäimistöllä.

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjaus ehdotus
17	Alasivut	1.3.1 (A)	HTML-kielen otsikkotasoja ei ole käytetty johdonmukaisesti, esim. sivulla useita H1-tason otsikoita ja tasoja otsikkotasoja on jätetty välistä (esim. etusivulla ei ole H2-tason otsikkoa, mutta H3 on).	Käydään läpi kaikkien sivujen otsikot ja korjataan otsikoiden käyttö johdonmukaiseksi kaikilla sivuilla. Kullakin sivulla tulee olla vain yksi H1-tason otsikko, joka on sama, kun title-elementin otsikko ja otsikkotasoja ei jätetä välistä.
18	Alasivut	ei WCAG-kriteeriä	Monilla sivuilla, esim. Ajanvaraus1-sivulla (https://www.kuopio.fi/fi/ajanvaraus1), on suuri määrä linkkejä. Pitkät luettelmapalloina toteutetut linkkilistat ovat ruudunlukijan käyttäjälle kognitiivisesti kuormittavia.	Pyritään vähentämään linkkien määrää sivulla.
19	Alasivut	1.1.1 (A)	Koristekuvien tekstivastineet eivät ole kuvaavia.	Lisätään koristekuville, kuten bannerikuville tyhjät tekstivastineet
20	Alasivut	1.4.4 (A), 1.4.11 (AA)	Kuvan päällä oleva teksti on heikkonäköiselle vaikea lukea. Sivun koon kasvattaminen aiheuttaa tekstin häviämisen näkyvistä. Bannerikuva on niin suuri, että ruutua suurennettaessa se vaikeuttaa sivun pääsisällön löytämistä sivulta.	Harkitaan ovatko bannerikuvat tarpeellisia kaikilla alasivuilla. Pienennetään bannerikuvien kokoa pystysuunnassa. Poistetaan teksti kuvan päältä ja käytetään sivun pääsisällön ensimmäistä otsikkoa sivun otsikon ilmaisemiseen.

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
21	Alasivut	1.4.8 (AAA)	Alasivujen rakenne, jossa sivun pääsisältö on jaettu kolmeen palstaan pakottaa ruutua suurettavat käyttäjät selaamaan sivua sekä ylös ja alas että sivuille. Näyttää siltä, että kolmen palstan käyttö vaikeuttaa käyttäjän etsimän tiedon löytämistä sivulta.	Poistetaan oikeanpuoleinen kolmas palsta sivuilta ja vähennetään sivulla olevan informaation määrää.
22	eTerveyspalvelut	1.2.1 (A), 1.2.2 (A)	Videota ei ole tekstitetty, eikä videolle ole tekstimuotoista vastinetta tai äänitiedostoa.	Lisätään videon sisältöä vastaava tekstimuotoinen vastine ja tekstitetään video.
23	eTerveyspalvelut	1.3.3 (A)	Painiketta, jolla eTerveyspalveluihin kirjaututaan, ei ole määritelty painikkeeksi HTML-kielellä, vaan se on linkki, jolla on harmaa tausta. Tekstissä viitataan siihen painikkeena.	Muutetaan linkin tilalle HTML-kielen painike (button). Korjataan pääsisällön tekstiin viittaus painikkeeseen siten, että teksti ja painikkeen teksti vastaavat toisiaan.
24	eTerveyspalvelut	1.4.4 (AA)	Sivun suurettaminen 200 % aiheuttaa sen, että video menee päällekkäin sivun tekstien kanssa ja linkkiteksti ei mahdu sille määriteltyyn laatikkoon ja osa siitä häviää näkyvistä	Korjataan painike HTML-kielen painikkeeksi ja varmistetaan, että sisältö pysyy luettavana, vaikka sivua suurennetaan 200%.
25	Ajanvaraushaku	1.4.11 (AA)	Ajanvaraushaun (https://www.kuopio.fi/kii-reeton-hoito) hakukenttä ja	Muutetaan tekstikenttä ja hakupainike visuaalisesti paremmin erottuviksi suurettamalla ja tummentamalla niitä.

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
			painike erottuvat huonosti taustastaan.	
26	Ajanvaraushaku	1.4.8 (AAA)	Haun tulokset esitetään pienemmällä fontilla, kun sivun muu sisältö.	Esitetään hakutulokset samankokoisella fontilla, kun sivun muu sisältö.
27	Värit	1.4.3 (AA)	<p>Seuraavien värien kontrastisuhte ei täytä WCAG 2.1 -ohjeen AA-tason kontrastivaatimusta:</p> <p>1) harmaa (#818181) teksti valkoisella taustalla ja toisin päin</p> <p>2) punainen teksti (#D80017) vaaleansinisellä (#3dce2e7) taustalla</p> <p>3) sininen linkkiteksti valkoisella taustalla (kaikkialla sivustoss)</p>	Muutetaan värit kontrastiltaan riittäviksi. Kontrastin on oltava vähintään 4,5:1.
28	palaute.kuopio.fi	3.2.2 (A)	Palautteen aiheen valitseminen monessa vaiheessa disorientoi ruudunlukijan käyttäjää	Muutetaan palautteen aiheen valinta siten, että käyttäjä valitsee aiheen vain yhden kerran
29	palaute.kuopio.fi	1.4.11 (AA)	Kenttä, johon palaute kirjoitetaan, erottuu huonosti (vaaleanharmaat ääriviivat).	Muutetaan tekstikenttä, johon palaute kirjoitetaan suuremmaksi ja tehdään sen ääriviivat paremmin havaittaviksi esim. tummentamalla ja paksuntamalla niitä.
30	palaute.kuopio.fi	4.1.3 (AA)	Painike, jolla palaute lähetetään, ei viesti tilaansa oikein ruudunlukijalle. Ruudunlukija	Lähetä-painike korjataan siten, että se viestii tilansa käyttäjälle

Nro	Sivu/alue	WCAG-ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
			lukee painikkeen ”ei käytettävissä”, mutta painiketta voit silti painaa, jolloin palaute lähetetään.	oikein myös ruudunlukijalla käytettäessä.
31	palaute.kuopio.fi	3.3,1 (A), 1.4.8 (AAA)	Palautelomakkeen lähettämisen epäonnistuminen ja sen syy on vaikeasti havaittavissa, koska virheilmoitusteksti on hyvin pienellä fontilla ja pääasiallinen tapa osoittaa puuttuva tieto on väri.	Lomakkeen lähettämisen epäonnistumisesta kertova ilmoitus tehdään visuaalisesti paremmin erottuvaksi esim. kasvattamalla sen kokoa.
32	palaute.kuopio.fi	4.1.3 (AA)	Ruudunlukijan käyttäjän on vaikea saada tietoa, onnistuiko palautteen lähettäminen, koska palaute.kuopio.fi -sivun pääsisältö, jossa tämä viesti olisi, latautuu hitaasti	Muutetaan palautteen lähettämisen onnistumisesta kertova sivua esimerkiksi siten, että poistetaan sivulta pysyvät rakenteet, jolloin sivulla on ensimmäisenä sisältönä palautteen lähettämisen onnistumisen kertova teksti.
33	Mobiilikäyttöliittymä	2.5.3 (A)	Haku, suosikit, kieli ja navigaatiovalikko -painikkeet ovat kuvia, eivät painikkeita ja painikkeilla ei ole ohjelmallisesti selvitettävää kuvaavaa nimeä.	Painikkeet toteutetaan HTML-kielen painikekomponentilla ja niille määritellään ohjelmallisesti selvitettävä kuvaava nimi.
34	Mobiilikäyttöliittymä	2.5.3 (A)	Ruudunlukija lukee sivustohaun hakupainikkeen englanniksi	Käyttöliittymäkomponentin ohjelmallisesti selvitettävä nimi tulee olla määritelty
35	Mobiilikäyttöliittymä	1.3.1 (A)	Ruudunlukijalla käytettäessä mobiilikäyttöliittymässä käyttäjälle luetaan vain päänavigaatiovalikon päätasot, eikä	Ks. navigaatiovalikkoa koskeva korjausehdotus numero XX

Nro	Sivu/alue	WCAG- ohjeen kriteeri	Ongelma	Korjausehdotus
			käyttäjälle kerrota, että pää- taso otsikon valitsemalla avautuu alataason valikot	

Liite 6: Viittomakielisten kuurojen huomioiminen käyttäjätestauksessa

Viittomakieliset kuurot	
Yleistä tietoa	<p>Kuuro on henkilö, joka on ollut syntymästä asti kuuro tai menettänyt kuulonsa varhaislapsuudessa.</p> <p>Viittomakieliset määrittelevät itsensä kieli ja kulttuurivähemmistöksi.</p> <p>Viittomakielisten kuurojen äidinkieli ei ole suomi.</p> <p>Suomessa on n. 4000-5000 viittomakieltä käyttävää kuuroa tai huonokuukoista.</p>
Käyttäjätestauksen suunnittelu	<p>Ota huomioon testitehtävien lukumäärässä ja testauksen aikataulun suunnittelussa, että kommunikaatio käyttäjän ja moderaattorin välillä on hitaampaa tulkattuna suomen kielen ja viittomakielen välillä.</p> <p>Jos käytät käyttäjätestauksessa menetelmänä ääneenajattelua, jossa käyttäjää pyydetään kertomaan ajatuksiaan ääneen koko ajan testin aikana, huomioi, ettei viittomakielinen voi puhua viittomalla ja käyttää tietokonetta samaan aikaan.</p>
Ennen käyttäjätestausta	<p>Kuurolla on oikeus viittomakielen tulkkaukspalveluun maksutta. Sovi testauksen ajankohta ajoissa, jotta kuuro ehtii tilata tulkin.</p> <p>Pidä yhteyttä viittomakieliseen kuuroon käyttäjään sähköpostilla tai tekstiviestillä, ei soittamalla puhelimella.</p> <p>Lähetä käyttäjätestauksen aineisto etukäteen tulkille, jos tulkki pyytää sitä.</p>

Käyttäjätես- tauksen aikana	<p>Järjestä testauksessa käytettävä tila siten, että tulkki ja käyttäjä näkevät toisensa helposti.</p> <p>Puhu testin aikana käyttäjälle, älä tulkille. Tulkki ei ole avustaja, vaan käyttäjä ja testin toteuttaja ovat molemmat tulkin asiakkaita.</p> <p>Kysy haluaako käyttäjä, että suostumuslomake tulkataan hänelle.</p> <p>Lue testin aikana testitehtävät ääneen, jotta tulkki voi tulkata ne käyttäjälle viittomakielelle.</p>
--------------------------------	---

Liite 7: Näkövammaisten huomioiminen käyttäjätestauksessa

Näkövammaiset	
Yleistä tietoa	<p>Näkövammaisen henkilö voi olla sokea tai heikkonäköinen.</p> <p>Näkövammaiseksi luokitellaan ihmiset, joiden näköä ei pystytä korjaamaan silmälaseilla. Heikkonäköiset voivat nähdä eri tavoin.</p> <p>Verkkosivujen käyttöön vaikuttavia näön rajoitteita ovat myös erilaiset värisokeudet, kuten esimerkiksi puna-vihersokeus.</p> <p>Suomessa on sokeita arvioilta n. 10 000 ja henkilöitä, joilla on muu näkövamma n. 70 000.</p> <p>Näkövammaiset käyttävät verkkosivuja usein jonkun apuvälineen, kuten ruudunlukijan ja puhesyntetisaattorin, pistekirjoitusnäytön tai ruudunsuurennusohjelman avulla.</p>
Käyttäjätestauksen suunnittelu	<p>Ota huomioon testitehtävien määrässä ja testauksen aikataulun suunnittelussa, että verkkosivujen käyttö on usein normaalia hitaampaa heikkonäköiselle ja ruudunlukuohjelmaa käyttävälle.</p> <p>Jos käytät käyttäjätestauksessa menetelmänä ääneenajattelua, jossa käyttäjää pyydetään kertomaan ajatuksiaan ääneen koko ajan testin aikana, huomioi, ettei ruudunlukijan käyttäjä voi puhua ääneen yhtä aikaa ruudunlukijan kuuntelemisen kanssa.</p>
Ennen käyttäjätestausta	<p>Näkövammaiset käyttävät verkkosivuja usein heidän tarpeisiinsa räätälöityjen apuvälineiden avulla. Jotta testitilanne vastaa mahdollisimman hyvin todellista käyttötilannetta, testi on hyvä tehdä käyttäjien omilla laitteillaan.</p> <p>Jos testi tehdään käyttäjätestausta varten rakennetussa laboratoriossa, varmista, että niissä on käyttäjän tarvitsemat apuvälineet valmiina.</p> <p>Huolehdi, että suostumuslomake on näkövammaisille saavutettavassa muodossa ja lähetä se heille etukäteen tutustuttavaksi.</p>

Käyttäjät- tauksen aikana	<p>Kerro mahdollisesta testin tallentamisesta käyttäjälle ja kerro, missä kamera on, että käyttäjä tietää se sijainnin.</p> <p>Kerro käyttäjätestin aikana käyttäjälle ääneen, mitä milloinkin tapahtuu.</p>
------------------------------	--