VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Noora Roine-Rauhala

VERKKOPALVELUN KÄYTETTÄVYYDEN JA SAAVUTETTAVUUDEN ARVIOINTI

Liiketalous
2022

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Tietojenkäsittely

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Noora Roine-Rauhala
Opinnäytetyön nimi	Verkkopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi
Vuosi	2022
Kieli	suomi
Sivumäärä	43
Ohjaaja	Päivi Rajala

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä verkkopalvelun käytettävyyteen ja saavutettavuuteen sekä siihen, miten niitä voidaan testata ja arvioida. Käytettävyyttä ja saavutettavuutta tarkastellaan verkkopalvelun ja ihmisen vuorovaikutuksen näkökulmasta ja selvitetään, miksi näitä ominaisuuksia on myös hyödyllistä testata. Työn teoriaosassa tutustutaan muun muassa käytettävyyteen, käyttäjäkokemukseen, saavutettavuuteen sekä erilaisiin menetelmiin, joilla näitä ominaisuuksia voidaan arvioida ja testata.

Projekti on saatu toimeksiantona Yritys X:ltä, joka toimii rahoitusalalla. Osuuteni projektissa oli toimia heidän uuden, kehitysvaiheessa olevan verkkopalvelunsa testauksen suunnittelijana, testaajana ja testauksen dokumentoijana. Toimeksiantona saatu projekti oli kokonaisuudessaan laajempi, kuin mitä tähän opinnäytetyöhön on sisällytetty. Tästä syystä opinnäytetyön aihe on rajattu koskemaan käytettävyyttä ja saavutettavuutta sekä niiden huomioimista verkkopalvelun suunnittelussa ja kehittämisessä.

Empiirisessä osassa arvioidaan ja testataan Yritys X:n kehitteillä olevaa verkkopalvelua objektiivisesta näkökulmasta. Arvioinnissa ja testauksessa hyödynnetään muun muassa Nielsenin heuristiikkoja sekä saavutettavuuden arvioinnin WCAG 2.1-kriteeristöä. Niiden avulla pystytään tarkastelemaan ja analysoimaan käytettävyyttä ja saavutettavuutta objektiivisesti. Arvioinnin ja testauksen tavoitteena oli löytää verkkopalvelusta vikoja ja puutteita, niin toiminnallisuudessa kuin ulkoasussa, jotta palvelu pystyttiin kehittämään mahdollisemman toimivaksi ja laadukkaaksi.

Arvioinnin ja testauksen suorittamisen tuloksena löydettiin käyttöliittymästä virheitä, puutteita ja epäjohdonmukaisuuksia, joiden korjaamisella pystyttiin parantamaan verkkopalvelun laatua. Projektin aikana kiinnittyi huomio myös siihen, kuinka tärkeää testauksien suorittaminen on, ja kuinka toimivia menetelmiä niiden suorittamiseen löytyy.

Avainsanat käytettävyys, saavutettavuus, arviointi, testaus

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Tietojenkäsittely

ABSTRACT

Author	Noora Roine-Rauhala
Title	Useability and accessibility evaluation of an online service
Year	2022
Language	Finnish
Pages	43
Name of Supervisor	Päivi Rajala

The objective of this thesis was to investigate the usability and accessibility of the online service and how they are tested and evaluated. Usability and accessibility are examined from the perspective of web service and human interaction, and it is explained why these features should be tested. In the theoretical section of the thesis, e.g., usability, user experience, accessibility, and various methods by which these properties can be evaluated and tested are discussed.

The project was commissioned from Company X, which operates in the financial field. My role in the project was to act as a test designer, tester, and test documentation writer for the organization's new online service which was under development. The project was broader than what was included in this thesis. For this reason, the topic of the thesis is limited to usability and accessibility and considering them in the design and development of the online service.

The empirical study includes the evaluation and testing from an objective perspective of the online service being developed by Company X. In the evaluation and testing, e.g., Nielsen heuristics and WCAG 2.1 criteria was used for accessibility assessment. With those it is possible to investigate and analyze usability and accessibility objectively. The aim of the evaluation and testing was to find defects and deficiencies in the online service, both in terms of functionality and layout, in order to develop the service as functional and high-quality as possible.

As a result of the evaluation and testing, errors, deficiencies, and inconsistencies were found in the user interface, and fixing those made it possible to improve the quality of the online service. During this project, attention was also paid to the importance of performing tests and how effective methods can be found to execute such tests.

Keywords usability, accessibility, evaluation, testing

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO ... 6

2 KÄYTETTÄVYYS ... 8

2.1 ISO 9241-11 käytettävyyden laatustandardi ... 10

2.2 Käyttäjäkokemus ... 11

2.3 Käytettävyyden arviointi ja testaus ... 13

2.3.1 Nielsenin heuristiikka ... 14

2.3.2 Käytettävyystestaus ... 17

3 SAAVUTETTAVUUS ... 20

3.1 Saavutettavuusdirektiivi ja digipalvelulaki ... 24

3.2 Saavutettavuuden arviointi ja testaaminen ... 25

3.2.1 Saavutettavuuden arvioinnin WCAG 2.1-kriteeristö ... 25

3.2.2 Koneellinen testaus ... 29

3.2.3 Manuaalinen testaus ... 30

4 VERKKOPALVELUN ARVIOINTI JA MANUAALINEN TESTAUS ... 32

4.1 Projektin tausta ... 33

4.2 Verkkopalvelun käytettävyyden arviointi ja testaus ... 34

4.3 Verkkopalvelun saavutettavuuden arviointi ja testaus ... 37

5 PÄÄTELMÄT ... 40

LÄHTEET ... 42

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Käyttäjäkokemus (W3C 2018)..... 12

Kuvio 2. Käytettävyyden hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1994)..... 14

Taulukko 1. Jakob Nielsenin heuristisen arvioinnin muistilista, Nielsenin lista (Barnum 2010). 16

Taulukko 2. Ohjeistuksia saavutettavan verkkopalvelun suunnitteluun ja toteutukseen (Pun 2016). 23

Taulukko 3. Verkkopalvelun saavutettavuuden tarkistuslista WCAG 2.1-kriteerien pohjalta (Näkövammaisten liitto ry. 2021 b). 27

Taulukko 4. Verkkopalvelun Heuristinen arviointi. 35

Taulukko 5. Verkkopalvelun saavutettavuuden testaus WCAG 2.1-kriteeristön ohjeistusten pohjalta. 38

1 JOHDANTO

Verkkopalvelun arviointi ja testaus antavat hyödyllistä tietoa tuotteen kehityksen projektissa, niin projektipäällikölle, verkkopalvelun suunnittelijalle, kuin muillekin kehitysprojektissa mukana oleville tahoille. Verkkopalvelun testaus on ensisijaisesti perusasioihin keskittymistä, toiminnallisuuksien varmistamista ja laadun valvomista. Onko palvelun käytettävyys sujuvaa? Toimiiko saavutettavuus? Verkkopalvelun käyttöliittymän tulisi olla suoraviivainen ja helppokäyttöinen. Testaus ja arviointi turvaavat verkkopalvelun tavoitteiden toteutumisen sekä onnistuneen käyttäjäkokemuksen. Hitaasti latautuva verkkopalvelu, puutteelliset tai rikkonaiset linkit, tai muut tekniset virheet, heikentävät verkkopalvelun käyttäjäkokemusta. Lähtökohtaisesti voidaan sanoa, että testaamaton verkkopalvelu on keskeneräinen. Opinnäytetyön tavoite on tutustua siihen, mitä käytettävyys ja saavutettavuus ovat, ja mitä asioita tulee huomioida, kun testaus tapahtuu loppukäyttäjän näkökulmasta. Tutustutaan myös eri menetelmiin, joilla voidaan suorittaa käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointeja ja testausta.

Opinnäytetyössä käsiteltävä projekti on saatu toimeksiantona eurooppalaiselta rahoitusalalla toimivalta organisaatiolta. Yritys X tarjoaa ratkaisuja perintä, reskontranhallinta, maksuratkaisu ja rahoitus asioissa, sekä on perinteisten pankkien palveluita täydentävä toimija. Toimin projektissa kehittämisvaiheessa olevan verkkopalvelun testauksen suunnittelijana, testaajana sekä testauksen dokumentoijana. Työnkuvani sisälsi hyvin laajan kokonaisuuden, joten välttääkseni liian laajan opinnäytetyön sisällön, aihe on rajattu koskemaan käytettävyyttä ja saavutettavuutta sekä niiden huomioimista verkkopalvelun suunnittelussa ja kehittämisessä.

Opinnäytetyön empiirisessä osassa arvioidaan ja testataan Yritys X:n verkkopalvelun käytettävyyttä ja saavutettavuutta hyödyntäen muun muassa Nielsenin heuristiikkoja sekä saavutettavuuden arvioinnin WCAG 2.1-kriteeristöä. Arvioinnin ja

testauksen tavoitteena on löytää verkkopalvelusta virheitä, puutteita, epäjohdonmukaisuuksia ja kehittämiskohteita, jotka huomioimalla pyritään parantamaan palvelun laatua ja käyttäjäkokemusta.

2 KÄYTETTÄVYYS

Tietotekniikan ja digitalisaation yleistyessä käyttäjäystävällisten palvelujen tarve kasvaa jatkuvasti. Jotta pystytään tuottamaan käyttäjäystävällisiä verkkopalveluja, täytyy ottaa huomioon useita erilaisia näkökulmia. Mitä käytettävyys on, mitä se merkitsee ja miksi sitä on tärkeä testata? Käytettävyyttä ei voida koskaan määritellä yksiselitteisesti, siihen vaikuttavat verkkopalvelun käyttöliittymän lisäksi sen käyttäjät, heidän ikänsä, asiantuntijuus jne. On siis tärkeää tuntea kohderyhmä ja optimoida käytettävyys valitulle käyttäjäkunnalle. Käytettävyyden selkeyteen ja ohjeistukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, mikäli sen käyttäjäkunta voi olla kuka tahansa. Käytettävyyteen vaikuttaa myös käyttöympäristö, esimerkiksi hansikkaat kädessä, kylmässä käytettävä sovellus tai laite, vaatii käyttöliittymältä erilaisia piirteitä, kuin lämpöisissä sisätiloissa käytettävä tuote. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

Ihmiset käyttävät päivittäin useita erilaisia laitteita ja sovelluksia niin työssä, kuin vapaa-ajalla. Käytettävyysongelmat ovat siis osana arkipäivää ja niihin on varmasti jokainen törmännyt erilaisissa tilanteissa. Nämä käytettävyysongelmat saavat usein käyttäjän tuntemaan itsensä tyhmäksi, vaikka vika saattaakin olla verkkopalvelussa. Ongelmia ilmenee varsinkin pieninäyttöisillä laitteilla, kuten puhelimilla, joissa käytettävyysongelmat vielä korostuvat. Käytettävyyden ongelmilla on välittömiä vaikutuksia, sillä pahimmillaan käyttäjä saattaa jättää jonkin sovelluksen tai laitteen kokonaan käyttämättä ongelmien vuoksi. Käytettävyysongelmia on hyvin erilaisia, mutta yleisimmät, joita arvioinneilla ja testauksilla löydetään, liittyvät seuraaviin:

- terminologia, lyhenteet ja kieli
- havaitsemisongelmat
- peruskäyttöön liittyvät ongelmat
- ongelmia tehtävien etenemisessä
- väärä toiminnallisuus.

Käytettävyys on kuitenkin paljon muutakin kuin hyvää käyttöliittymäsuunnittelua. Käytettävyys muodostuu käyttöliittymästä ja sen toimintalogiikasta. HCD (human-centred design) -suunnittelu eli ihmiskeskeinen suunnittelu on suunnitteluun ja kehittämiseen keskittynyt lähestymistapa. Sen tavoitteena on tehdä interaktiivisista verkkopalveluista käyttökelpoisempia keskittymällä verkkopalvelun käyttämiseen liittyviin inhimillisiin tekijöihin, ergonomiaan ja käytettävyyden tietämykseen sekä tekniikoiden soveltamiseen. Tavoitteena on kehittää verkkopalvelu, joka vastaa mahdollisimman hyvin käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia. Kehittäjän ja loppukäyttäjän näkemys verkkopalvelun käytettävyydestä voi olla hyvinkin erilainen. Kehittäjä keskittyy enemmän siihen, että esimerkiksi käyttöliittymän kaikki toiminnot toimivat halutulla tavalla, mutta loppukäyttäjä voi kokea käyttöliittymän käytettävyyden olevan hankala, epäselvä ja jotkin asiat voivat olla vaikeasti hahmotettavia tai löydettäviä. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

Käytettävyyteen kannattaa panostaa, koska hyvä käytettävyys antaa kuvan laadukkaasta verkkopalvelusta sekä vähentää opastuksen ja koulutuksen tarvetta. Käytettävyys voidaan laskea maksimaalisen hyväksi silloin, jos tehtävien tekemiseen käytettävään laitteeseen ei tarvitse kiinnittää huomiota, vaan käyttäjä pystyy keskittymään pelkästään varsinaisten tehtävien suorittamiseen. Hyvä käytettävyys on tärkeä inhimillisistä ja taloudellisista syistä, sekä merkittävä etu verkkopalvelujen välisessä kilpailussa. Inhimillisestä näkökulmasta käytettävyys voi tarjota useita hyötyjä, kuten paremman käyttäjien hyvinvoinnin ja elämänlaadun sekä parhaimmillaan tuottaa iloa käyttäjälle. Taloudellinen merkitys on myös suuri, koska huono käytettävyys lisää tuotekehitys- ja tukikustannuksia, sekä vaikuttaa negatiivisesti verkkopalvelun kilpailuasemaan markkinoilla. Käytettävyyttä voidaan siis käyttää myös verkkopalvelun keskeisenä laatukriteerinä. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

2.1 ISO 9241-11 käytettävyyden laatustandardi

Standardi ISO 9241-11 kuuluu osana ISO 9241 sarjastandardia, joka on tunnetuin käytettävyyteen liittyvä standardi. Siinä määritellään ihmisen ja tietokoneen välistä ergonomiaa ja opastetaan, miten verkkopalvelun käytettävyys voidaan määrittää ja arvioida. ISO 9241 sarjastandardi keskittyy käytettävyydessä erityisesti siihen, voiko tuotetta käyttää sille määritellyssä tarkoituksessa. Kyseistä sarjastandardia voi käyttää projekteissa yleisten laatu- ja käytettävyysvaatimusten määrittelyn pohjana ja näiden vaatimusten arvioinnin tukena, kun arvioidaan käytettävyyttä käyttäjien suorituskyvyn näkökulmasta. (ISO 2018; Nieminen & Kuoppala 1998; Oulasvirta 2011.)

ISO 9241 nostaa tärkeiksi tarkasteltaviksi sisällöllisiksi kohteiksi käyttäjän, käyttäjän tehtävän, käytetyt työvälineet ja toimintaympäristön. Nämä muodostavat kuvauksen ohjelmiston käyttökontekstista, joka tarjoaa perustan ohjelmiston toiminnalliselle suunnittelulle. Näiden lisäksi ISO 9241 määrittelee myös perusteita käytettävyyden mittaamiseen. Mittareina on kolme tekijää: tehokkuus (efficiency), vaikuttavuus/tuottavuus (effectiveness) ja käyttäjän tyytyväisyys (satisfaction). Tehokkuudella tarkoitetaan tavoitteiden saavuttamista suhteessa käytettyihin resursseihin. Tyypillisiä resursseja ovat aika, henkilötyö, kustannukset ja materiaalit. Mitataan siis sitä, miten nopeasti tehtävästä suoriudutaan tai joissakin tapauksissa se voi tarkoittaa verkkopalvelun opittavuutta. Vaikuttavuudella/tuottavuudella tarkoitetaan sitä, miten kattavasti, tarkasti ja täydellisesti käyttäjä suoriutuu tehtävästä ja saavuttaa tavoitteensa. Tyytyväisyys ottaa huomioon käyttäjien tuntemukset ja kokemukset verkkopalvelun palvelukyvystä heidän tilanteessaan, eli mittaa sitä, kuinka miellyttävä verkkopalvelu on käyttää. (ISO 2018; Nieminen & Kuoppala 1998; Oulasvirta 2011.)

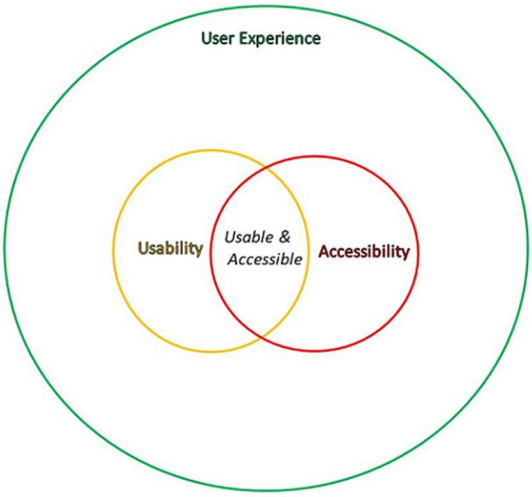
ISO 9241-11 on standardisarjan 11 osa, joka määrittelee käytettävyyden tekijöitä ja sen mittareita. Se antaa puitteet käytettävyyden käsitteen ymmärtämiselle ja sen soveltamiselle tilanteissa, joissa ihmiset käyttävät interaktiivisia verkkopalve-

luita. Käytettävyys on siis käyttämisen tulos. Standardi määrittelee raamit käytettävyyden perusteille, eli mitä tietoja tarvitaan näyttöpäätteiden ja tietojärjestelmien käytettävyyden määrittelyssä ja arvioinnissa, kun mittana on käyttäjän suoriutuminen, käyttötehokkuus ja -tyytyväisyys. Verkkopalvelun käytettävyyden suunnittelun ja arvioinnin tavoitteena on tarkastella, miten hyvin tietyt käyttäjät kykenevät käyttämään käytössään olevaa välinettä, tiettyjen tehtäviensä suorittamiseen, tietyssä ympäristössä tavoitteidensa saavuttamiseen. Standardi määrittelee termin käytettävyys tarkoittavan tarkoituksenmukaisuutta, tehokkuutta ja miellyttävyyttä, jolla tuotteen määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä käyttöympäristössä. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

2.2 Käyttäjäkokemus

Käsite käyttäjäkokemus syntyi 2000-luvun alussa laajennuksena käytettävyydelle, kun tutkijat esittivät teorioita siitä, miten ihmiselle muodostuu merkityksellinen kokemus tämän käyttäessä, esimerkiksi verkkopalvelua tietyissä konteksteissa. Tänä päivänä käytettävyys ja käyttäjäkokemus (UX-user experience) ovat käsitteinä hyvin lähellä toisiaan. Käyttäjäkokemus on kuitenkin käsitteenä laajempi, ja se muodostuu muun muassa käyttäjien tunteista, uskomuksista, mieltymyksistä, havainnoista, mukavuudesta, käyttäytymisestä ja saavutuksista, jotka tapahtuvat ennen käyttöä, käytön aikana ja sen jälkeen. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

Hyvä käyttäjäkokemus koostuu niin käytettävyydestä, kuin saavutettavuudesta (kuvio 1). Kokonaisuuteen vaikuttavat myös käyttäjän aikaisemmat kokemukset, asenne, taidot, kyvyt ja persoona, sekä käyttökonteksti. Näin ollen käyttäjäkokemusta ei pystytä testaamaan yhdellä luotettavalla testauksella, kuten käytettävyyttä. ISO 9241-11 standardi määrittelee käsitteen käyttäjäkokemus: ”Käyttäjän havainnot ja reaktiot, jotka johtuvat järjestelmän, tuotteen tai palvelun käytöstä ja/tai odotetusta käytöstä.” (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)



Kuvio 1. Käyttäjäkokemus (W3C 2018).

Käyttäjäkokemuksen suunnittelu korostaa siis verkkopalvelun hedonisia, eli nautintoa tuottavia piirteitä, niiden käytännöllisten ominaisuuksien lisäksi. Näitä voivat olla esimerkiksi käyttäjien taitoja stimuloivat ominaisuudet, kuten pelilliset elementit, jotka saavat käyttäjät kilpailemaan muita käyttäjiä vastaan, tai käyttäjien personaan liittyvät henkilökohtaiset tuotteet, kuten matkapuhelimet. Hyvän käytettävyyden lähtökohtana on, että verkkopalvelu on helppokäyttöinen ja ymmärrettävä. Sitä pystyisi ymmärtämään ja käyttämään ensimmäistä kertaa käyttäväkin. Ihanteellista olisi, jos monimutkainenkin palvelu olisi niin intuitiivinen, että käyttäjä ymmärtää sen oikeaoppisen käytön ilman erillisiä ohjeita tai vinkkejä. Sujuvaa käyttäjäkokemusta voi selkeyttää ja parantaa tekemällä siitä myös visuaalisesti kauniin ja miellyttävän. Myös verkkopalvelun saavutettavuuden huomioiminen suunnittelussa ja kehittämisessä auttaa luomaan miellyttävän käyttäjäkokemuksen kaikille käyttäjille. Tuotesuunnitteluissa on alettu kiinnittämään huomiota käyttäjäkokemuksen lisäksi myös käyttäjien arvomaailmaan ja siihen, miten verkkopalvelut tuovat arvoa niiden käyttäjille. (ISO 2018; Oulasvirta 2011.)

2.3 Käytettävyyden arviointi ja testaus

Testaus on keskeisessä osassa verkkopalvelun kehitysvaiheen aikana ja varsinkin sen loppupuolella. Se on mekaaninen työsuoritus, jonka tavoitteena on etsiä verkkopalvelusta virheitä ja puutteita. Testaus voidaan suorittaa manuaalisesti tai automatisoituna, ja usein projekteissa käytetään molempia menetelmiä mahdollisimman laajan ja kattavan testauksen suorittamiseksi. Testaustyötä voidaan pitää myös jatkuvana vertailutehtävänä, jolloin testaustyön tehtävä on tarkastaa, että se, mitä on saatu aikaan, on tarkoituksenmukaista ja lisäksi tunnistetaan kohdat, joissa tuotos poikkeaa suunnitelmasta. (Kasurinen 2013.)

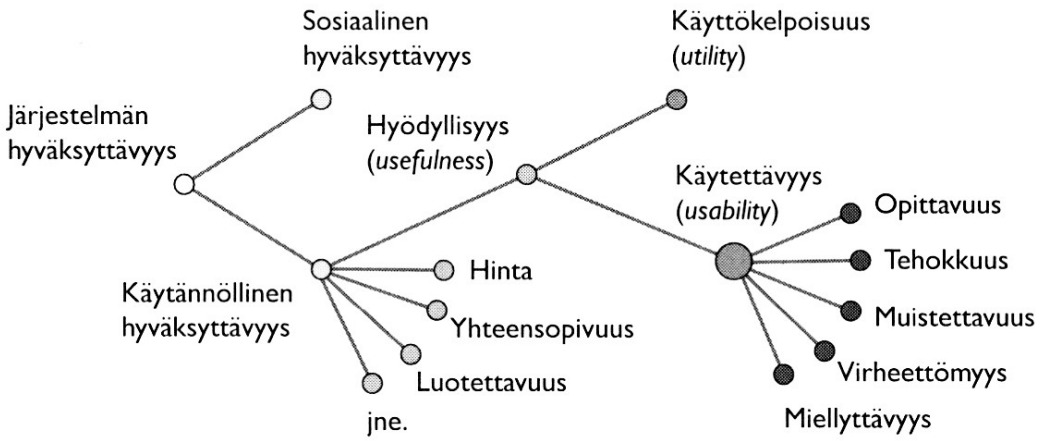
Arvioinnin ja testauksen tekemiseen on erilaisia työmenetelmiä, joita voidaan suorittaa projektin eri vaiheissa. Käytettävyyden arviointi ja testaus voidaan tehdä joko prototyypille, tai valmiille tuotteelle. Siihen on kaksi keskeistä lähestymistapaa: asiantuntija-arviointi ja käyttäjätestaus. Asiantuntija-arvioinnissa prototyypin tai valmiin tuotteen ominaisuudet käydään läpi käytettävyyden ammattilaisen toimesta. Mahdollisia käytettävyysongelmia identifioidaan yksinkertaisten sääntöjen, eli heuristiikkojen avulla. Käyttäjätestaus voidaan toteuttaa esimerkiksi testausympäristössä, jonka käyttöliittymä jäljittelee oikean verkkopalvelun käyttöympäristöä. Oikeassa käyttöympäristössä saadaan laajempaa tietoa verkkopalvelun käytön ongelmista ja soveltuvuudesta todellisiin käyttötilanteisiin. (Kasurinen 2013; Oulasvirta 2011.)

Heuristinen arviointimenetelmä on suhteellisen edullinen menetelmä testata verkkopalvelua ja se voidaan tehdä jo kehitysprosessin alkuvaiheessa. Sitä käytetään, kun toivotaan nopeita tuloksia, halutaan kartoittaa ilmeiset ongelmat ennen laajempia testauksia. Heuristisessa arvioinnissa arvioidaan käyttöliittymää listojen avulla, joihin on määritelty sääntöjä hyvästä käytettävyydestä. Yleisin ja tunnetuin heuristiikka ja ohjeistus on Nielsenin heuristiikka. Suoritetun arvioinnin tuloksena syntyy luettelo käytettävyyden ongelmista ja arvio niiden vakavuudesta, sekä mahdollisesti korjausehdotuksia löydettyihin ongelmiin. Suositeltavaa on, että asi-

antuntija-arvioinnin tekee useampi arvioija, jolloin saadaan kattavampi ja luotettavampi luettelo verkkopalvelun käytettävyysominaisuuksissa ilmenneistä ongelmista. (Oulasvirta 2011.)

2.3.1 Nielsenin heuristiikka

Käytettävyyssuunnittelun pioneeri, tanskalainen Jakob Nielsen on tutkinut käytettävyyden merkitystä tuotteen arvioinnissa. Hän suhteuttaa käytettävyyden muihin tuotteen laadun tekijöihin. Käytettävyyttä on tarkasteltava osana laajempaa joukkoa hyväksyttävyyden tekijöitä, jolloin käytettävyyden tavoitteita joutuu suhteuttamaan esimerkiksi yhteensopivuuden ja hinnan tavoitteisiin. Tänä päivänä käytettävyys nähdään kuitenkin tätä laajempana kokonaisuutena. Siihen katsotaan kuuluvan lisäksi käyttökelpoisuus, eli esimerkiksi ISO 9241-11 standardin määrittämä tarkoituksenmukaisuus. (Oulasvirta 2011.)



Kuvio 2. Käytettävyyden hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1994).

Nielsen (1994) on määritellyt käytettävyyden komponenteiksi viisi tekijää: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys ja miellyttävyys (kuvio 2). Nämä viisi tekijää ovat tarkemmin määriteltynä:

- Opittavuus. Miten helposti ja nopeasti käyttäjä pystyy oppimaan tuotteen käytön. Tuotteen pitäisi olla sellainen, että sitä on yksinkertaista oppia käyttämään.
- Tehokkuus. Käytön nopeuden taso, kun tuotteen käyttö on opittu hyvin. Käyttäjän opittua käyttämään tuotetta, tulisi sen käytön olla mahdollisimman tehokasta.
- Muistettavuus. Tuotetta satunnaisesti käyttäen: miten helppoa ja sujuvaa sen käyttö on, ilman ohjeita, pitkän tauon jälkeen. Käyttäjän pitäisi pystyä käyttämään tuotetta tauon jälkeen ilman, että käyttöä tarvitsee opetalla uudelleen.
- Virheettömyys. Tuotteen tavoite on olla niin selkeä ja johdonmukainen, että virhetilanteita syntyy vain harvoin, eikä niistä toipumiseen kulu paljon aikaa. Käyttäjän tulisi pystyä käyttämään tuotetta mahdollisimman vähäisin virhein ja virheen sattuessa, sen tulisi olla helppo korjata.
- Miellyttävyys. Käyttäjän subjektiivinen kokemus. Voidaan mitata esimerkiksi sillä, kuinka moni käyttäjä pitää tuotetta parempana, kuin kilpaileva tuote. Tavoite on, että käyttäjä pitää tuotteen käytöstä ja kokee sen mielekkääksi käyttää. (Nielsen 1994.)

Heuristisen arvioinnin suorittamisessa on hyödyllistä ja kannattavaa käyttää useampaa arvioijaa, koska yksi arvioija ei kykene löytämään kaikkia ongelmia, ja eri arvioijat pystyvät löytämään eri ongelmia. Näin saadaan paljon kattavampi kuvaus käyttöliittymän mahdollisista ongelmista ja puutteista. Arvioijan kokemuksella on myös merkitystä, koska kokenut arvioija löytää enemmän ongelmia kuin kokematon. Kokeneen arvioijan silmä on harjaantuneempi virheiden ja ongelmien havaitsemiseen. Arviointiprosessissa useat arvioijat arvioivat ensin itsenäisesti käyttöliittymää ja kirjaavat havaintonsa ja arvionsa ylös. Heuristinen arviointi suoritetaan käymällä läpi järjestelmällisesti käyttöliittymän osat ja näkymät, sekä arvioimalla löydettyjen ongelmien vakavuus asteikolla 0–4 (0=ei käytettävyysongelma,

4=suuri käytettävyysongelma). Sen jälkeen kaikkien suoritettujen arvioiden löydökset yhdistetään ja tuloksena syntyy lista käytettävyysongelmista, jota pystytään käyttämään, esimerkiksi verkkopalvelun toimintojen ja ominaisuuksien, korjaamiseen ja kehittämiseen. (Oulasvirta 2011.)

Jakob Nielsenin määrittelemä Nielsenin lista on kymmenen kohdan heuristinen muistilista, joka tarkastelee käytettävyyteen vaikuttavia osa-alueita. Taulukossa 1 on mainittuna Nielsenin listan heuristiikat ja lyhyesti kuvattu, mitä jokaisessa heuristiikassa tarkemmin arvioidaan.

Taulukko 1. Jakob Nielsenin heuristisen arvioinnin muistilista, Nielsenin lista (Barnum 2010).

Heuristiikka	Kuvaus
1 **Palvelun tilan näkyvyys**	Palvelun tulee aina pitää käyttäjä ajan tasalla tapahtumista asianmukaisen palautteen avulla. Vuorovaikutus on yksinkertainen ja luonnollinen. Käyttäjän tulisi pystyä nopeasti huomaamaan, mikä on palvelun tila tai toiminto.
2 **Palvelun ja tosielämän vastaavuus**	Palvelun tulee käyttää käyttäjien kieltä ja tavallisesta elämästä tuttuja termejä, sanontoja ja käsitteitä erikoistermistön sijaan. Reaalimaailman käytäntöjen noudattaminen, jolloin tiedot näkyvät luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.
3 **Käyttäjän kontrolli ja vapaus**	Käytön pitäisi olla käyttäjän määrättävissä, eikä päinvastoin. Kokeileva käyttö, josta ei aiheudu ongelmia, on suotavaa. Palvelussa on hyvä olla selvästi merkitty "hätäuloskäynti", jolla poistua ei-toivotusta tilanteesta. ”Peru” ja ”Tee uudestaan” toiminnot ovat suositeltavia.
4 **Yhteneväisyys ja standardit**	Palvelussa tulisi käyttää värejä, muotoja, sanoja, tilanteita ja toimintoja yhteneväisesti ja johdonmukaisesti tarkoittamaan aina samoja asioita. Hyvä tuote on helposti pääteltävissä ja tukee opitun siirtämistä niin, että olemassa olevien käyttöstandardien avulla on helppo käyttää myös uutta tuotetta.
5 **Virheiden estäminen**	Virheen tunnistukset ja virheilmoitukset estävät virheiden syntymistä ja toistumista. Vahvistusilmoitus esitetään käyttäjälle ennen toiminnon suorittamista. Opastus tulisi olla aina helposti saatavilla ja ymmärrettävissä.

6 **Tunnistaminen mieluummin, kuin muistaminen**	Minimoi käyttäjän muistin kuormitus tuomalla objektit, toiminnot ja vaihtoehdot näkyville. Käyttöliittymän osat ja niiden kontrolloimat toiminnot olisi liitettävä toisiinsa loogisesti, jotta niiden yhteys on pääteltävissä. Palvelun käyttöohjeiden tulee olla näkyvissä tai helposti haettavissa.
7 **Käytön joustavuus ja tehokkuus**	Käytön tulisi olla joustavaa ja tehokasta sekä kokemattomille, että kokeneille käyttäjille (huomioiden myös käyttäjät, joilla on erityistarpeita). Tue pikavalintoja ja salli käyttäjien räätälöidä toistuvia toimintoja.
8 **Esteettinen ja minimalistinen design**	Dialogit eivät saa sisältää epäolennaista tai harvoin tarpeellista tietoa. Jokainen ylimääräinen informaatioyksikkö kilpailee asiaankuuluvien tietoyksiköiden kanssa ja heikentää niiden näkyvyyttä. Tuotteessa tulisi olla vain halutun tiedon, toiminnon, tunnelman ja tyylin ilmaisevat muodot. Esteettisen ilmaisun ei tulisi olla vaikeasti ymmärrettävää.
9 **Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen**	Virheilmoituksien tulee ilmaista tarkasti ja selkeällä kielellä ongelma, sekä ehdottaa siihen rakentavasti ratkaisua: mitä tapahtui, miksi, miten se voidaan korjata ja kuinka se voidaan jatkossa välttää.
10 **Opastus ja ohjeistus**	Tavoite on selvitä ilman opastusta ja ohjeita, mutta ne ovat kuitenkin tarpeellista tarjota käyttäjille. Näiden tulisi olla helposti saatavilla, nopeasti etsittävissä, toimintaan opastavia, käyttäjän toimintaa tukevia ja riittävän lyhyitä.

2.3.2 Käytettävyystestaus

Käytettävyystestaus on yksi testauksen suorittamisen menetelmä, jossa keskitytään testattavan tuotteen käytettävyyden arviointiin ja testaukseen. Siinä testauksen painopiste on erityisesti tuotteen käyttöliittymän toimivuuden ja intuitiivisuuden tarkastelussa. Yksinkertaistettuna käytettävyystestauksella selvitetään, onko käyttöliittymä suunniteltu oikein, mikä siinä toimii ja mikä ei. Se on hyödyllinen keino löytää esimerkiksi verkkopalvelun, sovelluksen tai muun digitaalisen tuotteen, käytettävyyden kipukohtia, epäselvyyksiä ja parannusmahdollisuuksia. (Kasurinen 2013.)

Käytettävyystestauksen tavoitteena on saada esiin käytettävyysongelmien lisäksi niiden syyt, jotta pystytään kehittämään oikeita asioita. Käytettävyystestauksella usein löydetään vastaus kysymykseen ”miksi”. Käytettävyystestauksen tarkoituksena on kehittää testattavan tuotteen toimivuutta, laittamalla oikeat käyttäjät vuorovaikutukseen tuotteen kanssa ja tarkkailemalla heidän käyttäytymistään sekä reaktioita. Testauksen suorittamiseen valitut käyttäjät suorittavat tehtäviä, jotka simuloivat aitoja käyttötilanteita tuotteen käyttöympäristössä. Uudet käyttäjät tai testaajat havaitsevat todennäköisemmin rikkinäiset linkit, sivustovirheet ja kielioppiongelmat. Yksittäiset pienet virheet eivät itsessään ole suuri ongelma, mutta yhdessä ne vaikuttavat käsitykseen tuotteen laadusta, ammattimaisuudesta ja luotettavuudesta. Testauksella saadaan arvokasta tietoa tuotteen kehityksen tueksi ja se voi lisäksi lisätä asiakasymmärrystä. On tärkeää ymmärtää, miksi käyttäjä tai testaaja toimii kuten toimii ja miksi tuote ei auttanut häntä saavuttamaan haluttua lopputulosta. Jos testaaja esimerkiksi raportoi, ettei onnistunut löytämään etsimäänsä toimintoa tuotteesta, ei tämä tieto itsessään vielä kerro tarpeeksi. Se, missä tilanteessa testaaja toimintoa etsi, mistä hän sitä etsi, ja miksi ei ajatellut sen olevan siellä missä se oli, antavat huomattavasti paremman kokonaiskuvan siitä, miten testaaja hahmottaa tuotteen toiminnan. Ihmisten toimintamalleja ohjaavat myös monet tuotteesta riippumattomat tekijät, kuten tottumus ja olettamus aiempaan tietoon perustuen. Käytettävyystestauksella on tarkoitus kerätä aitoa käyttäjäpalautetta, jonka perusteella saadaan laajempi ymmärrys käyttöliittymässä olevista ongelmista. (Kasurinen 2013.)

Laajojen käytettävyysongelmien lisäksi käytettävyystestaus voi auttaa tunnistamaan myös pienempiä virheitä. Parhaimmillaan käytettävyystestauksella päästään kiinni näihin toimintaan vaikuttaviin tekijöihin, ja ne voidaan ottaa huomioon tuotetta kehitettäessä. Lisäksi käytettävyystestauksen suorittaminen ja sen avulla löytyneiden virheiden korjaus, mahdollistaa paremman käyttäjäkokemuksen luomisen asiakkaille. Oireiden hoitamisen sijaan pyritään löytämään niiden aiheuttaja. Toiminnoista saadaan virtaviivaisempia, eikä käyttöliittymässä ole esimerkiksi virheitä tai rikkonaisia linkkejä. Testausmenetelmä sopii käytettäväksi silloin,

kun halutaan kerätä tietoa ominaisuuksien käytettävyydestä todellisen käyttäjän näkökulmasta. Käytettävyystestaus on välttämätön työvaihe, jolla voidaan varmistaa, että käyttäjille luodaan vaikuttava, tehokas ja nautinnollinen kokemus (Kasurinen 2013.)

Käytettävyystestaus on olennainen osa jo tuotteen suunnitteluvaiheessa ja se voidaan ottaa mukaan projekteissa jo aikaisessa vaiheessa. Käyttöliittymästä voidaan luoda mallikappale tai prototyyppi ilman, että siinä on vielä minkäänlaisia toiminnallisuuksia, jolloin käytettävyystestausta voidaan tehdä jo projektin suunnitteluvaiheessa. Näin saadaan jo aikaisessa vaiheessa tärkeää ja arvokasta palautetta järjestelmän käyttökokemuksesta ja pystytään käyttämään projektin resursseja mahdollisimman tehokkaasti. Testauksia voidaan suorittaa myös osittain toteutetulle versiolle, esimerkiksi beta-versiolle, tai valmiille tuotteelle. Käytettävyystestauksesta on mahdollista saada hyötyä riippumatta siitä, missä vaiheessa se on mukana kehitysprosessissa. Käytettävyystestauksia voidaan myös toteuttaa koko tuotteelle, jollekin tuotteen osa-alueelle tai vain tietylle ominaisuudelle. Testauksessa todennetaan (verifioidaan), että verkkopalvelu vastaa sen kohderyhmän tarpeita ja tapoja, sekä vahvistetaan (validoidaan) se, että verkkopalvelu toimii oikein sen kohderyhmän käytössä. Mitä tarkemmin käytettävyystestaus kohdennetaan, sitä parempia tuloksia sillä on mahdollisuus saada. (Kasurinen 2013.)

3 SAAVUTETTAVUUS

Saavutettavuus tarkoittaa verkkopalveluiden esteettömyyttä eli sitä, että mahdollisimman moni erilainen ihminen pystyy käyttämään helposti verkkopalveluita ja mobiilisovelluksia, sekä niissä olevia sisältöjä. Saavutettava verkkopalvelu tukee yhdenvertaisuutta ja on toimiva, selkeä ja helppokäyttöinen. Hyvä saavutettavuus on välttämätöntä joillekin ihmisille, mutta hyödyllistä kaikille. Verkkopalveluiden saavutettavuustoimenpiteiden tavoitteena on mahdollistaa kaikille ihmisille yhtenäinen mahdollisuus hoitaa itsenäisesti asioitaan digitaalisesti, huolimatta henkilön ikääntymisen tuomista haasteista, toimintarajoitteista tai digisyrjäytymisestä. Saavutettavuus huomioi ihmisten erilaisuuden ja moninaisuuden verkkopalveluiden ja mobiilisovelluksien suunnittelussa ja toteutuksessa. (Aluehallintovirasto 2022.)

Käsitteenä saavutettavuus on laaja, ja se tarkoittaa erilaisille käyttäjäryhmille hieman eri asioita. Hyvä saavutettavuus on erityisen tärkeää ihmisille, joilla on haasteita verkkopalvelujen käytössä. Suomessa on arvion mukaan yli miljoona ihmistä, joille on haasteellista käyttää verkkopalveluja, etenkin jos palvelujen saavutettavuuteen ei ole kiinnitetty huomiota. Esimerkiksi kuulovammainen henkilö ei saa tietoa videoista, joissa on puhetta, mutta ei tekstitystä. Näkövammainen henkilö taas saa samoista videoista tiedon, jos videoiden ääniraita on kattava, mutta vain visuaalisessa muodossa esitetty tieto jää häneltä saavuttamatta. Oleellista on, että erilaisten käyttäjien tilanteet ja tarpeet ymmärretään ja otetaan huomioon mahdollisimman hyvin, suunniteltaessa ja toteutettaessa verkkopalveluja ja mobiilisovelluksia, sekä niissä olevia sisältöjä. ISO 9241-11 standardi määrittelee käsitteen saavutettavuus seuraavasti: ”Missä määrin tuotteita, järjestelmiä, palveluita, ympäristöjä ja tiloja voivat käyttää väestöstä sellaiset ihmiset, joilla on laajimmat käyttäjätarpeet, ominaisuudet ja kyvyt, saavuttaakseen tunnistetut tavoitteet tunnistetuissa käyttöyhteyksissä.” (Aluehallintovirasto 2022; ISO 2018.)

Saavutettavuuden huomiointi on myös osa hyvää suunnittelua. Monesti ongelmat ovat vaikeita, tai jopa mahdottomia, korjata verkkopalvelun julkaisun jälkeen. On olemassa useita rajoittavia tekijöitä, joita ei yleensä osata huomioida riittävästi verkkopalveluiden ja mobiilisovelluksien suunnittelussa ja toteutuksessa. Tehokkain tapa edistää verkkopalveluiden saavutettavuutta, on huomioida jo verkkopalvelun suunnittelu- ja toteutusvaiheessa siihen vaikuttavat tekijät: tekninen toteutus, helppokäyttöisyys, sisältöjen selkeys ja ymmärrettävyys. Verkkopalvelun käyttäjäkunnassa voi olla henkilöitä, joilla on jokin seuraavista rajoittavista tekijöistä:

- Näkövamma ja heikentynyt näkö
- Kuulovamma ja kuurous
- Fyysinen ja motorinen rajoite (CP-vamma, lihasheikkous, vapina tai halvaantuminen)
- Kehitysvamma
- Luki- ja oppimisvaikeus
- Keskittymisvaikeus
- Mielenterveysongelma
- Muistihäiriö
- Muut kognitiivinen haaste
- Heikko suomen kielen taito
- Tottumattomuus verkkopalvelujen käyttöön
- Tilapäinen haaste (meluisa ympäristö, kirkas auringonpaiste, stressi tai kipsissä oleva käsi)

Teknisesti hyvin toteutetun verkkopalvelun lähdekoodi on virheetöntä ja loogista, sekä se noudattaa HTML- ja WCAG-standardia. Palvelu toimii hyvin erilaisilla päätelaitteilla ja avustavilla teknologioilla, kuten puheohjauksella ja ruudunlukuohjelmilla. Esimerkiksi näkövammaiset käyttäjät, joilla voi olla esimerkiksi värisokeutta, kaukonäköisyyttä tai voivat olla täysin sokeita, käyttävät verkkopalveluja muun muassa ruudunlukijan avulla, näytön elementtejä suurentaen, hyödyntäen kään-

teisiä värejä ja käyttämällä hiiren asemasta näppäimistöä. Esimerkiksi sokea henkilö, joka käyttää verkkopalveluja ruudunlukuohjelman avulla, kohtaa usein huonosta teknisestä toteutuksesta johtuvia ongelmia, kuten navigaatiota ei pysty käyttämään näppäimistöllä tai ruudunlukuohjelma ei lue sisältöä oikeassa järjestyksessä. Ruudunlukijaohjelmat lukevat sivuston sisällön ääneen ja sallivat äänipohjaiset toiminnot. Suurikontrastiset asetukset ja skaalautuvuus taas auttavat käyttäjiä, joilla on värisokeus tai kaukonäkö. Jotta aputyökalujen toiminnat voidaan varmistaa, täytyy jokaista sivukomponenttia ja elementtiä käyttää verkkosivustolla ilmoitettuun tarkoitukseen. Esimerkiksi taulukkoja käytetään vain taulukkosisällön näyttämiseen, ei esimerkiksi sivuston asetteluun. Otsikoita käytetään osion otsikoihin, ei muotoiluun. Taustakuvan käyttö verkkosivustolla häiritsee esimerkiksi ruudunlukijaa. Tämä johtuu siitä, että toisin kuin sisältökuvat, taustakuva ei tue alt-attribuuttia, jota näytönlukija käyttää kuvaamaan kuvan sisältöä. Taustakuvan lukemiseen on kyllä keinoja, mutta ne eivät ole standardoituja, joten näiden keinojen käyttö saattaa aiheuttaa helpommin virhetilanteita. (Aluehallintovirasto 2022; McCall, Bendell, Kadlec, Podjarny, Weiss & Doyle 2017.)

Verkkopalvelun helppokäyttöisyys tarkoittaa, että palvelu on helppo hahmottaa, navigaatio on selkeä ja etsitty sivu, toiminto tai sisältö, löytyy vaivattomasti. Navigointi ei saisi olla liian monitasoinen ja sivujen nimien pitäisi olla kuvaavia ja selkeitä. Pääsisällön on erotuttava selkeästi sivun muista elementeistä ja haluttujen toimintojen suorittaminen palvelussa täytyy olla vaivatonta. Helppokäyttöisyyden lisäksi sisällön ymmärrettävyys on tärkeää kaikille käyttäjille ja keskeinen osa saavutettavaa verkkopalvelua. Se tarkoittaa selkeän, ymmärrettävän kielen käyttöä ja myös selkokieltä. Tekstin pitäisi olla helppolukuista ja jäsennelty lyhyiksi kappaleiksi ja luetteloiksi. Kuvaavia väliotsikoita pitäisi myös käyttää riittävästi. Maahanmuuttajataustaiselle tai kehitysvammaiselle ihmiselle, vaikeat termit ja monimutkaiset lauserakenteet voivat olla mahdottomia ymmärtää. Myös linkkitekstien pitäisi olla kuvaavia ja ymmärrettäviä. Ymmärrettävyyteen kuuluu myös ajatus monikanavaisuudesta: sisältöjä tarjotaan myös esimerkiksi videoina, kuvina ja äänenä

tekstin lisäksi. Hyvä saavutettavuus voidaan konkreettisesti saavuttaa kiinnittämällä huomiota ohjeistuksiin, jotka huomioivat erilaisten käyttäjien näkökulmat (taulukko 2). (Aluehallintovirasto 2022.)

Taulukko 2. Ohjeistuksia saavutettavan verkkopalvelun suunnitteluun ja toteutukseen (Pun 2016).

Käytä	Vältä
rauhallista ja selkeää värimaailmaa	liian räikeitä värejä
vasemmalle tasattua tekstiä, väljyyttä asettelussa ja lomakkeissa, sekä yksinkertaista ja johdonmukaista asettelua (takaa myös lähdekoodiin pohjautuvan oikean lukujärjestyksen)	monimutkaista asettelua ja ryhmittelyä, toimintojen sijoittelua tiiviisiin rykelmiin, liikaa tietoa ja sisältöä yhdellä sivulla sekä vierittämistä vaativia toimintoja
suurta kontrastia (jota käyttäjä itse voi säätää), luettavaa kirjasinkokoa (esimerkiksi 14 pt) sekä skaalautuvaa asettelua, jossa tekstin pystyy suurentamaan 200 %:iin ilman, että sivua tarvitsee vierittää sivusuunnassa	liian pientä kontrastia ja kirjasinkokoa, skaalautumatonta asettelua, jossa sivua joutuu vierittämään sivusuunnassa suurennettaessa
yksinkertaista ja ytimekästä sisältöä, selkokieltä ja selkeää yleiskieltä	kielikuvien ja sanontojen käyttämistä
riittävän isoja klikattavia toimintoalueita, kuvaavia, helposti ennakoitavia linkkejä ja painikkeita (esimerkiksi ”Siirry maksamaan” ja ”Ota meihin yhteyttä”)	epämääräisiä linkkejä ja painikkeita (”Klikkaa tästä” tai ”Lue lisää”) ja hienomotoriikkaa vaativia ratkaisuja
luetteloita ja kuvaavia väliotsikoita, kuvia ja videoita tekstin lomassa, tekstiä tukevia kuvia ja kaavioita	pitkiä ja yhtenäisiä tekstimassoja, pitkiä alleviivauksia, kursivointeja, pelkkien isojen kirjaimien käyttöä, hyvää lähimuistia vaativia toimintoja tai sisältöjä
värin, muodon ja tekstin yhdistelmää merkityksen ilmaisemiseen	pelkkää väriä merkityksen ilmaisemiseen
tekstin lisäksi erilaisia tapoja sisällön esittämiseen (videoita ja äänitiedostoja), kuvien vaihtoehtoisia kuvauksia, videoiden ja äänilähetysten tekstivastineita, videoiden tekstityksiä ja viittomakielisiä videoita	tiedon esittämistä pelkkänä kuvana, äänitai videosisältönä
HTML:n semantiikkaa sisältöjen ja rakenteen merkitsemiseen	rakenteen merkitsemistä pelkällä tekstin sijainnilla tai koon muuttamisella
toteutuksia, joita voi käyttämään pelkällä näppäimistöllä tai puheohjauksella	toimintoja, joita voi käyttää pelkästään hiirellä tai kosketusnäytöllä sekä hiiren liikuttelua vaativaa dynaamista sisältöä

verkkosivuja (HTML) tiedon esittämiseen ladattavien tiedostojen sijaan	pelkkiä ladattavia tiedostoja tiedon esittämiseen (PDF)
ohjeiden ja tietojen sijoittamista niitä koskevien toimintojen lähelle	ohjeiden ja tietojen sijoittamista kauas niitä koskevista toiminnoista
mobiili- ja kosketusnäytöille sopivaa asettelua, laitteen asennon mukaan skaalautuvaa asettelua	aikakatkaisuikkunoita
toimintoja, jotka auttavat käyttäjää täyttämään lomakkeita automaattisesti	lomakekenttiä, joissa ei hyödynnetä tarkistustyökaluja tai ennakoivaa tekstinsyöttöä
useita viestintä- ja kommunikaatiokanavia yhteydenottoa varten	puhelinta ainoana tapana ottaa yhteyttä

3.1 Saavutettavuusdirektiivi ja digipalvelulaki

Vuonna 2016 tuli voimaan saavutettavuusdirektiivi (EU-direktiivi 2016/2102), jossa säädetään julkisen hallinnon verkkopalveluiden saavuttavuudelle asetetuista minimitason vaatimuksista, sekä saavutettavuuden toteutumisen valvonnasta. Sen tavoitteena on muun muassa edistää kaikkien mahdollisuutta toimia täysvertaisesti digitaalisessa yhteiskunnassa, sekä parantaa digitaalisten palveluiden laatua. (Valtiovarainministeriö 2022.)

Suomessa EU:n saavutettavuusdirektiivin toimeenpanee digipalvelulaki (Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019), joka tuli voimaan 1.4.2019. Laki velvoittaa julkisia toimijoita, sekä osaa yksityisen ja kolmannen sektorin organisaatioista, kuten muun muassa pankkeja, vakuutusyhtiöitä ja monia järjestöjä, noudattamaan verkkosivustojensa ja mobiilisovellustensa saavutettavuusvaatimuksia. Laissa on säädetty verkkosivujen ja mobiilisovellusten saavutettavuudelle asetetut minimitason vaatimukset, saavutettavuuden toteutumisen valvonta ja viranomaisten velvoitteet liittyen digitaalisten palvelujen järjestämiseen yleisölle. Lain myötä julkisista verkkopalveluista on kehitetty aiempaa saavutettavampia. Suomessa saavutettavuusvaatimusten neuvonnasta ja valvonnasta vastaa Etelä-Suomen aluehallintoviraston saavutettavuuden valvonnan yksikkö, joka myös käsittelee saavutettavuuspuutteita koskevat ilmoitukset. (Valtiovarainministeriö 2022.)

Digipalvelulaki koostuu kolmesta keskeisestä vaatimuksesta, jotka sen piiriin kuuluvien digipalvelujen, eli verkkosivustojen ja mobiilisovellusten, tulee täyttää. Palvelun ja sen sisältöjen tulee täyttää saavutettavuusvaatimukset eli WCAG 2.1-standardin (Web Content Accessibility Guidelines 2.1) A- ja AA-tason kriteeristö. Lisäksi organisaatioiden tulee laatia verkkosivustoistaan saavutettavuusselosteet, joissa palvelun ja sen sisällön saavutettavuus arvioidaan, sekä saavutettavuuden tila ja sen mahdolliset puutteet esitellään. Saavutettavuusselosteen laatimiseen löytyy työkaluja ja sen tulee noudattaa EU:n laatimaa mallia. Seloste on oltava saatavilla organisaation verkkosivuilla ja vastuu sen sisällöstä, ja aktiivisesta päivittämisestä, on itse organisaatiolla. Digipalvelulain mukaan palvelun tulee myös sisältää sähköinen palautekanava käyttäjille saavutettavuuspalautteen jättämistä varten ja palautteeseen tulee vastata 14 päivän aikana. (Valtiovarainministeriö 2022.)

3.2 Saavutettavuuden arviointi ja testaaminen

Saavutettavuus ja sen testaaminen, tulisi huomioida jo verkkopalvelun suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Saavutettavuuden testaustyökalujen ja manuaalisen läpikäynnin avulla pystytään löytämään ongelmia, joiden korjaaminen julkaisuvaiheessa, tai sen jälkeen, voi olla hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

WCAG-standardi määrittää verkkosisältöjen teknisen toteutuksen saavutettavuuden. Erilaiset koneelliset työkalut tunnistavat selkeitä ja tyypillisiä puutteita verkkopalvelun teknisessä toteutuksessa. Teknisten puutteiden osuus on keskimäärin vain 15–20 prosenttia kaikista saavutettavuuteen liittyvistä ongelmista, siksi pelkkä koneellinen sivujen läpikäynti ei riitä takaamaan palvelun riittävää saavutettavuutta. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a.)

3.2.1 Saavutettavuuden arvioinnin WCAG 2.1-kriteeristö

Digitaalisten palveluiden saavutettavuutta arvioidaan kansainvälisellä WCAG 2.1-kriteeristöllä eli Web Content Accessibility Guidelines 2.1, suomeksi verkkosisällön saavutettavuusohjeet. Se on World Wide Web -konsortion, eli W3C:n, laatima ja

kehittämä ohjeistus ja sitä käytetään useiden maiden lainsäädännön saavutettavuusvaatimusten perustana. Sen tavoitteena on ollut kehittää verkkosisällön saavutettavuudesta yhteinen standardi, joka vastaa kansainvälisesti niin yksityishenkilöiden, organisaatioiden, kuin hallinnon tarpeisiin. WCAG 2.1 on tarkoitettu käytettäväksi automatisoidun testin ja ihmisen suorittaman manuaalisen arvioinnin ja testauksen yhdistelmänä. (W3C 2018.)

WCAG 2.1 eli verkkosisällön saavutettavuusohjeet määrittelevät, kuinka verkkosisällöstä kehitetään paremmin saavutettavia henkilöille, joilla on vammoja tai rajoitteita. Ohjeistusten noudattamisella varmistetaan, että digitaalisten palveluiden sisältö on saavutettavaa laajalle joukolle erilaisia ihmisiä, joilla voi olla sokeutta, heikkonäköisyyttä, kuuroutta ja huonokuuloisuutta, liikuntarajoitteita, puhevammaa, valoherkkyyttä tai näiden yhdistelmiä, sekä myös ikääntyneille henkilöille, joiden toimintakyky muuttuu vanhenemisen myötä. Lisäksi siinä on joitain parannuksia oppimis- ja ymmärtämisvaikeuksista sekä muista kognitiivisista rajoitteista kärsiville henkilöille. Ohjeistusten noudattaminen parantaa usein verkkosivujen käytettävyyttä myös yleisellä tasolla, ja ne on suunniteltu kattamaan verkkosisällön saavutettavuuden mobiililaitteilla, tablettilaitteilla sekä työpöytä- ja kannettavilla tietokoneilla. (W3C 2018.)

WCAG 2.1-kriteeristön rakenne on monitasoinen ja se sisältää periaatteet, ohjeet, onnistumiskriteerit ja tekniikat. Ylätasolla on neljä periaatetta, jotka muodostavat verkkosaavutettavuuden perustan: havaittavuus, hallittavuus, ymmärrettävyys ja toimintavarmuus. Periaatteiden tason alapuolelle on jaoteltu 13 ohjetta. Ohjeet ovat käskymuotoisia ja melko lyhyitä, eivätkä ne ole testattavia. Jokaisen ohjeen alle on jaettu varsinaiset yksityiskohtaisemmat kriteerit, joita on yhteensä 78. Lisäksi jokaista kriteeriä täydentää havainnollistavat ”Understanding”-, ”How to meet” ja ”Techniques”-tekstit, jotka auttavat kriteerien sisällön ymmärtämisessä ja niiden toteuttamisen käytännössä. Jokaiselle ohjeelle ja onnistumiskriteerille on vahvistettu laaja joukko tekniikoita. Nämä ovat informatiivisia ja jakautuvat riittäviin ja neuvoa-antaviin tekniikoihin. Neuvoa-antavat tekniikat ylittävät yksittäisten

onnistumiskriteerien vaatimukset ja tarjoavat muun muassa sisällöntuottajille mahdollisuuden noudattaa ohjeita paremmin. Jotkin neuvoa-antavista tekniikoista käsittelevät sellaisia saavutettavuuden esteitä, joita testattavat onnistumiskriteerit eivät kata. (W3C 2018.)

WCAG 2.1-kriteerit on jaettu kolmeen vaatimustasoon: A (matalin), AA ja AAA (korkein). Nämä vaatimustasot ovat määritelty seuraavasti:

- A-taso (perustaso) parantaa saavutettavuutta osalle käyttäjistä, joilla on haasteita tai vaikeuksia verkkopalvelujen käytössä. Yksi A-tason kriteeri on esimerkiksi videoiden tekstitysvaatimus.
- AA-tason kriteerit parantavat saavutettavuutta laajemmalle joukolle käyttäjiä. Esimerkiksi ääniselitteen tarjoaminen videoille, on AA-tason kriteeri.
- AAA-tason kriteerit parantavat saavutettavuutta vieläkin useammalle käyttäjälle. AAA-tason kriteeri on esimerkiksi sisältöjen tarjoaminen viittomakielisinä videoina.

WCAG 2.1-kriteeristön noudattaminen parantaa etenkin verkkopalvelun teknistä saavutettavuutta. Taulukkoon 3 on kerätty WCAG 2.1-kriteerien pohjalta tarkistuslista, jota pystyy hyödyntämään verkkopalvelun saavutettavuuden määrittelyssä ja testauksessa. Ohjeita noudattamalla varmistetaan, että esimerkiksi näkövammaisten käyttäjien ruudunlukuohjelmat, tai muut avustavat teknologiat, toimivat oikein ja, että käyttäjä pystyy hyödyntämään verkkopalvelun toiminnallisuuksia. (W3C 2018.)

Taulukko 3. Verkkopalvelun saavutettavuuden tarkistuslista WCAG 2.1-kriteerien pohjalta (Näkövammaisten liitto ry. 2021 b).

Tarkistettava aihe:	Kuvaus:
1. Tekstivastineet	tarjoa tekstivastineet kaikelle ei-tekstimuotoiselle sisällölle (kuvat ja graafiset elementit)
2. Lomakkeet	kaikilla lomakkeiden elementeillä pitää olla tekstimuotoinen kuvaus (millainen kenttä, painike tai muu elementti on kyseessä)

3. **Otsikot**	otsikoinnin tulee olla looginen ja hierarkkisesti johdonmukainen
4. **Selailujärjestys ja saavutettavuus näppäimistöllä**	sisällön tulee olla saavutettavissa ja kaikkien toiminnallisuuksien toteutettavissa näppäimistöllä esimerkiksi navigoimalla sarkaimella sekä valinnan tekeminen syöttöpainikkeella (enter)
5. **Korostuskeinot ja visuaalinen ohjeistus**	ohjeet sisällön ymmärtämiseksi ja hallitsemiseksi eivät riipu yksinomaan elementtien aistinvaraisista ominaispiirteistä, kuten muoto, väri, koko, tekstityyli, visuaalinen sijainti, suunta tai ääni
6. **Automaattisesti käynnistyvä media ja näppäimistön ansa**	automaattisesti käynnistyvät äänitiedostot ja itsestään päivittyvät sisällöt täytyy olla mahdollista keskeyttää tai pysäyttää, fokus täytyy voida siirtää elementtiin ja siitä pois näppäimistöllä, täytyy olla mahdollisuus pysäyttää liikkuva, vilkkuva, vierivä tai automaattisesti päivittyvä informaatio (kuvakarusellit, sivulla automaattisesti toistettavat animaatiot ja videoleikkeet)
7. **Kontrastit**	taustavärin tulisi olla neutraali, joka muodostaa selkeän kontrastin tekstin värin kanssa, taustakuvan tulisi olla värimaailmaltaan ja kuvioinniltaan maltillinen, vihreän ja punaisen värin käyttämistä lähekkäin tulee välttää, tekstin visuaalisella esityksellä ja tekstiä esittävissä kuvissa kontrastisuhde on vähintään 4,5:1.
8. **Tekstin koko**	tekstin kokoa täytyy pystyä suurentamaan 200 prosenttiin asti ilman avustavaa teknologiaa, ilman sisällön tai toiminnallisuuksien menettämistä
9. **Välkkyvä sisältö**	ei saa käyttää mitään välkkyvää sisältöä, joka milloinkaan välähtäisi useammin, kuin kolme kertaa sekunnissa
10. **Siirtymälinkki pääsisältöön**	tarjolla on mekanismi sellaisten sisällön lohkojen ohittamiseen, jotka toistuvat useilla verkkosivuilla, siirtymälinkki on hyvä lisätä sivun alkuun, joka osoittaa suoraan sivun pääasialliseen sisältöön
11. **Sivun nimi <title>**	sivuilla on otsikot, jotka kuvailevat selkeästi aiheen tai merkityksen, title-elementin pitäisi olla yhdenmukainen pääotsikon kanssa
12. **Selkeät linkkitekstit**	linkkitekstien tulee olla selkeät ja yksilölliset, linkin tarkoitus tulee ilmetä linkin tekstistä, navigaatiolinkkitekstien täytyy vastata kohdesivujen sisällön pääotsikoita
13. **Näkyvä kohdistus**	kohdistettuna oleva elementti täytyy olla visuaalisesti merkitty esimerkiksi tummemmalla reunuksella, jotta käyttäjä pystyy havaitsemaan, mikä käyttöliittymän osa tai linkki on aktiivisena
14. **Kielimääritys**	sivuston kielimääritys määriteltävä oikein, oletusarvoinen luonnollinen kieli voidaan selvittää ohjelmallisesti

15. **Informaation määrä**	sisällössä tulisi olla vain tarpeellinen informaatio ja hallitusti toiminnallisuuksia, jotka ovat myös helposti hahmotettavissa
16. **Rakenteet ja toimintatavat**	rakenteen ja toimintatapojen tulee olla tuttuja, muistettavia ja mielellään perinteisiä ratkaisuja hyödyntäen esimerkiksi navigoinnissa sekä erilaisissa vuorovaikutteisissa toiminnoissa, osiot ja elementit erottuvat riittävästi toisistaan, olennainen sisältö on sijoitettu sivun yläosaan
17. **Suurikontrastinen tila**	ulkoasun tulee olla ymmärrettävä myös suurikontrastisessa tilassa (sisältö esitetään valkoisena tekstinä mustalla pohjalla)

3.2.2 Koneellinen testaus

Verkkopalvelun teknistä toteutusta ja sen puutteita pystyy testaamaan koneellisesti esimerkiksi Firefox- ja Chrome-selaimille saatavalla Wave-laajennusosalla. WAVE on WebAIM.org:n kehittämä verkkopalvelujen saavutettavuuden arviointityökalu. Sen avulla pystyy tutkimaan selaimeen ladatun verkkopalvelun saavutettavuuteen liittyviä ongelmia. Tämä testausrobotti vertaa verkkopalvelun sivujen lähdekoodia WCAG-esteettömyysstandardin vaatimuksiin ja raportoi siinä havaitut poikkeamat ja puutteet visuaalisesti lisäämällä kuvakkeita ja osoittimia sivuille. Työkaluun pystyy syöttämään julkisen verkko-osoitteen tai liittää osan HTML-koodia, jolloin sitä pystyy käyttämään jo kehitysvaiheessa olevien verkkopalveluiden koodin arviointiin. Lähdekoodin lisäksi lisäosalla pystyy tarkastelemaan esimerkiksi erilaisten dynaamisten sisältöjen ja toiminnallisuuksien saavutettavuutta. Kaikki analyysit tehdään kokonaan Chrome-selaimessa, mikä mahdollistaa intranetin, paikallisten, salasanalla suojattujen ja muiden arkaluonteisten verkkopalveluiden turvallisen arvioinnin. (Google Chrome 2022; Näkövammaisten liitto ry. 2021 a.)

Kontrastien ja värimääritysten tarkistukseen löytyy myös työkaluja, joilla voi koneellisesti testata tekstin ja taustavärin välisen kontrastin riittävyys, sekä värisokeuteen liittyvät ongelmalliset väriyhdistelmät. Yksi näistä työkaluista on Vision Australian kehittämän Color Contrast Analyser -sovellus, jonka avulla voi määrittää

verkkopalvelun tai asiakirjan tekstin luettavuuden WCAG 2.1-kriteeristön vaatimusten mukaisesti. Sen avulla voi arvioida tekstien ja taustavärien välistä kontrastia myös esimerkiksi näyttökuvista tai visuaalisista suunnitelmakuvista. Se sisältää myös toimintoja, joiden avulla voi luoda simulaatioita tietyistä näköolosuhteista, kuten värisokeudesta. Kontrastisuhde määrittää, voiko värisokeat tai muut näkövammaiset ihmiset lukea kahden värin kontrastia. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a; Vision Australia 2022.)

Palvelun teknisen toteutuksen testaamisen lisäksi tulee arvioida myös sen kognitiivista saavutettavuutta eli helppokäyttöisyyttä. Tähän lukeutuu muun muassa toiminnallisuuksien ja sisällön määrä yksittäisellä sivulla, käyttöliittymän ymmärrettävyys, visuaalisen suunnittelun ja tekstisisältöjen selkeys. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a; Papunet 2021.)

3.2.3 Manuaalinen testaus

Verkkopalvelun koneellisen testauksen lisäksi tulee käydä läpi manuaalisesti erilaiset vuorovaikutteiset toiminnot. Testaus suoritetaan käyttämällä näppäimistöä ja ruudunlukuohjelmaa. Tällä testaustavalla tarkastetaan, että kaikki toiminnallisuudet ovat saavutettavissa pelkällä näppäimistöllä. Lisäksi voi tarkistaa, onko verkkopalvelulla käytettävä WCAG-standardin vaatimusten mukainen näkyvä fokus riittävä, eli pystyykö käyttäjä havaitsemaan koko ajan, mihin käyttöliittymän elementtiin valinta on kulloinkin kohdistettuna. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a.)

Ruudunlukuohjelmien tehokas hyödyntäminen, osana testausta, vaatii käyttäjältä perehtymistä sen käyttöön, mutta jo muutamalla perustoiminnolla pystyy tekemään suuntaa antavia tarkistuksia. Tavanomaisesti verkkopalvelussa pystyy navigoimaan näppäimistöllä käyttäen tabulaattoria. Ruudunlukuohjelman käyttö eroaa tästä tavasta siten, että palvelussa liikutaan yleensä nuolinäppäimien sekä erilaisten pikanäppäimien avulla. Nuoli alas ja nuoli ylös-näppäimet siirtävät ruudunlukijan kohdistusta seuraavaan tai edelliseen elementtiin, samalla lukien sivun

tekstisisällöt. Tabulaattorilla navigoitaessa tämä toiminta ohitetaan. Ruudunlukuohjelma on apuväline, joka kertoo käyttäjälle puheena ruudulla visuaalisesti esitettävän informaation. Käyttämällä ruudunlukuohjelmaa voi varmistaa, että kaikista käyttöliittymän ja sisällön elementeistä välittyy tarpeellinen tieto käyttäjälle. Käytettäessä ruudunlukuohjelmaa verkkopalvelun testauksessa, tulee ymmärtää näkövammaisen käyttäjän käyttökokemuksen muodostuminen verkkopalveluissa. Henkilöllä ei muodostu kerralla yleiskäsitystä sen rakenteesta tai sisällöstä, vaan vaikutelma syntyy vähitellen verkkopalvelussa liikkuessa. Jotta ruudunlukuohjelma toimisi mahdollisimman hyvin, se vaatii, että verkkopalvelun rakenne on oikein suunniteltu ja toteutettu. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a.)

Android- ja iOS-laitteista löytyy valmiina erilaisia esteettömyysasetuksia, joiden avulla esimerkiksi näkövammaisten käyttäjien on mahdollista käyttää kosketusnäyttöisiä mobiililaitteita. Android-laitteista löytyy ruudunlukuohjelma nimeltä TalkBack ja iOS-järjestelmästä VoiceOver. Jotta kosketusnäytöllisen laitteen tutkiminen ilman näköä on mahdollista, muuttaa ruudunlukuohjelma ohjauseleitä siten, ettei näytön koskettaminen heti aktivoi toimintaa, vaan näytön sisältämiä elementtejä ja tekstejä voi kuunnella sormea näytön pinnalla liu'uttamalla. Windows-järjestelmässä testaukseen voi käyttää ilmaista NVDA-ruudunlukuohjelmaa puhesyntetisaattorille ja pistenäytölle. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a; Ohjepankki 2021.)

WCAG-standardin vaatimusten mukaan tekstin kokoa täytyy voida suurentaa aina 200 prosenttiin asti ilman erityisiä apuvälineitä. Tämä on merkittävä apu monille lievemmistä näköongelmista kärsiville. Tekstin koon suurentaminen tai pienentäminen ei saa myöskään tehdä verkkopalvelun sivun asettelusta tai rakenteesta vaikeaa ymmärtää, vaan asettelun tulee mukautua tekstin koon muutoksiin. (Näkövammaisten liitto ry. 2021 a.)

4 VERKKOPALVELUN ARVIOINTI JA MANUAALINEN TESTAUS

Opinnäytetyön empiirinen osa sisältää uuden, kehitteillä olevan verkkopalvelun käyttöliittymän arvioinnin ja manuaalisen testauksen. Tässä työssä suoritettu arviointi ja testaus keskittyvät verkkopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioimiseen ja testaamiseen loppukäyttäjän näkökulmasta. Tämän työn tavoitteena oli arvioida kuinka hyvin käytettävyys ja saavutettavuus oli otettu huomioon verkkopalvelun käyttöliittymässä. Kehitysvaiheessa oleva verkkopalvelu tulee olemaan kokonaisuudessaan hyvin laaja ja monipuolinen, mutta ensimmäisen version testausprosessi rajattiin koskemaan vain muutamaa palvelun osa-aluetta. Tavoitteena oli löytää verkkopalvelusta virheitä, ongelmia ja puutteita, sekä dokumentoida löydökset ja suoritetut testaukset. Lisäksi kirjattiin kehitysideoita liittyen verkkopalvelun käytettävyyteen, ymmärrettävyyteen, selkeyteen, ulkonäköön ja sisältöön. Arvioinnin ja testauksen avulla verkkopalvelusta saataisiin entistä paremmin toimiva ja luoda sen tuleville käyttäjille mahdollisimman hyvä käyttäjäkokemus. Projekti, johon verkkopalvelun testaus osaksi kuului, oli saatu toimeksiantona Yritys X:ltä, joka on eurooppalainen rahoitusalalla toimiva organisaatio.

Lähtökohtaisesti arviointi ja testaus suoritettiin tietokonealustalla, Windows-käyttöjärjestelmällä ja muutamalla eri selaimella; Google Chrome, Mozilla Firefox ja Microsoft Edge. Testauksen tukena käytettiin selaimien kehittäjän työkaluja, joiden avulla pystyttiin testaamaan verkkopalvelu esimerkiksi eri kokoisilla näytöillä sekä näkemään sivuston lähdekoodia.

Verkkopalvelun käyttäjien tulee tunnistautua palveluun pankkitunnuksilla. Tunnistusvälineenä palvelussa käytettiin Signicatia, joka tarjoaa luottamus-, varmenne- ja allekirjoituspalveluja. Testausympäristössä oli käytössä Signicatin demoversio, jotta tunnistautumisen prosessi saatiin myös mukaan osaksi testausta.

4.1 Projektin tausta

Projektin aloituspalaveri pidettiin lokakuussa 2021 ja siinä käsiteltiin muun muassa layoutit, joita verkkopalvelun käyttöliittymästä oli siihen mennessä suunniteltu. Verkkopalvelun layout oli UX-tiimin luoma ja toteutettu organisaation oman UI-tyylioppaan mukaisesti. Kehityksessä olevan verkkopalvelun tarkoitus on tuoda erilaiset rahoituspalvelut asiakkaiden käytettäväksi ja mahdollistaa myös yhteydenottoväylä asiakkaan ja rahoitusyhtiön välille. Testaus pyrittiin ottamaan mukaan projektiin varsin varhaisessa vaiheessa. Tavoitteena oli aloittaa testauksen suunnittelu ja toteutus heti, kun verkkopalvelusta oli olemassa jotain, jota voidaan esitellä, kokeilla ja testata. Tarkoituksena oli, että liityin mukaan projektiin niin sanottuna ulkopuolisena henkilönä, jotta verkkopalvelun käytettävyyteen saatiin näkökulmia henkilöltä, joka ei ollut jo tottunut kaikkiin verkkopalvelun toimintoihin, vaan pystyi näkemään kokonaisuuden uusin silmin. Ei ole epätavallista, että projektin parissa työskenteleville ihmisille muodostuu tunnelinäkemys, koska usein syvällinen tietämys voi sokeuttaa esimerkiksi suunnittelijat ja kehittäjät käytettävyysongelmilta, koska he ovat olleet mukana kehittämässä verkkopalvelua. Uuden käyttäjän tuominen testaamaan verkkopalvelua on tehokas tapa auttaa määrittämään verkkopalvelun käytettävyyttä. Lisäksi tämäntyyppinen toiminta on poikkeuksellisen tärkeää varsinkin uusien verkkopalveluiden lanseerauksen yhteydessä.

Verkkopalvelun ohjelmointi oli suunniteltu toteutettavaksi Bootstrapilla, joka on ilmainen, avoimen lähdekoodin käyttöliittymän web-kehityskehys, jonka avulla on yksinkertaista luoda responsiivisia verkkopalveluita. Aloituspalaverin aikana koodaus oli vasta alkutekijöissä ja sovimme minun osuuteni testauksessa alkavan vuoden 2022 alussa, jolloin käytössä olisi jonkin asteinen beta-versio. Beta-versio vaiheessa verkkopalvelusta saattaa vielä puuttua jotain toissijaisia ominaisuuksia tai siihen saatetaan tehdä vielä muutoksia, mutta yleisesti versio muistuttaa jo valmista käyttöliittymää.

Projektin alussa tutustuin testattavaan verkkopalveluun, ja halusin ymmärtää, miksi kyseinen palvelu oli luotu, minkä ongelman se ratkaisee tai mitä hyötyä se tuottaa. Jotta testaustyön pystyisi suorittamaan mahdollisimman hyvin, täytyy olla hyvä kokonaiskuva siitä, miten palvelu toimii ja mitä sillä halutaan aikaansaada. Oleellista on myös ymmärtää palvelun kohderyhmä ja sen ihanteellinen asiakas; kuka palvelua käyttää ja miksi. Testausprosessin toteutus oli pääsääntöisesti minun vastuullani ja tavoitteenani oli suunnitella, toteuttaa ja dokumentoida testitapauksia, joita pystyttäisiin käyttämään sovelluksen parantamisessa, jatkokehityksessä sekä myös testausautomaation luomisessa. Tavoitteena oli löytää laadullisia piirteitä, kuten voiko käyttäjä suorittaa testin toiminnon ilman ongelmia vai tuleeko vastaan käyttöä vaikeuttavia tai jopa estäviä tekijöitä.

Suoritin testausta muiden toteuttamaan verkkopalveluun, joten kommunikointi kehitystiimin kanssa mahdollisista ongelmista tai verkkopalvelun toiminnoista oli tärkeässä osassa. Viestinnässä käytimme erilaisia viestintä- ja yhteistyöalustoja, kuten Slack ja Microsoft Teams. Näiden avulla pystyimme vaihtamaan ajatuksia, näkemyksiä ja tietoja.

4.2 Verkkopalvelun käytettävyyden arviointi ja testaus

Verkkopalvelun käytettävyyden arvioinnissa käytettiin tukena Nielsenin heuristiikkoja, koska niitä voidaan hyödyntää missä tahansa tuotekehityksen vaiheessa. Tässä tilanteessa arviointi suoritettiin hyvin varhaisessa vaiheessa verkkopalvelun beta-versioon, joka jäljitteli verkkopalvelun todellista käyttöliittymää testiympäristössä, mutta siinä ei vielä ollut kaikkia toiminnallisuuksia toteutettuna. Tavoitteena oli varmistaa verkkopalvelun versiolle 1.0 määriteltyjen toimintojen toiminnallisuus ja helppokäyttöisyys. Testauksessa ei käytetty oikeita asiakastietoja, vaan käytössä oli testitietokanta.

Käytettävyyden arvioinnin tavoitteena oli varmistaa verkkopalvelun hyvä käyttökokemus, toiminnallisuus ja laatu. Verkkopalvelun käyttöliittymää testattiin Google Chrome, Mozilla Firefox ja Microsoft Edge -selaimilla ja responsiivisuuden

arvioinnissa huomioitiin eri näyttökoot, joilla palvelun käyttäjät tulevat verkkopalvelua selaamaan: tietokone, tabletti ja mobiili.

Heuristinen arviointi suoritetiin käymällä järjestelmällisesti läpi käyttöliittymän kaikki osat ja näkymät, eri selaimilla, sekä erikokoisilla näytöillä. Verkkopalvelun käyttöliittymän ensivaikutelma oli selkeä ja palvelun rakenne vaikutti ylätunnisteen navigointivalikon pohjalta yksinkertaiselta. Suorittamalla arviointi verkkopalvelun käyttöliittymälle Nielsenin heuristiikkojen avulla, voitiin todeta, että sivusto oli pääsääntöisesti toimiva ja ulkoasu miellyttävä. UX suunnittelutiimi oli tehnyt hyvää työtä layoutin ja toimintojen suunnittelussa, sekä kehittäjät sen toteuttamisessa.

Palvelun käytettävyydestä ja ulkoasusta kuitenkin löytyi virheitä, epäjohdonmukaisuuksia ja kehitettäviä kohteita (taulukko 4). Käytettävyyteen liittyviä virheitä ja puutteita esiintyi muun muassa toimimattomissa linkeissä, vahvistusilmoituksissa, informaation esittämisessä, sekä elementtien toiminnallisuuksien ja tyylien epäjohdonmukaisuudessa. Virheiden ja puutteiden vakavuustasot olivat kosmeettisista haitoista (1), vakaviin haittoihin (4). Suurin osa löydetyistä virheistä ja puutteista liittyi ”Yhteneväisyys ja standardit”-heuristiikkaan, mutta vakavin virhe löytyi ”Käytön joustavuus ja tehokkuus”-heuristiikan arvioinnin aikana. Mobiilinäkymässä havaittiin, että verkkopalvelusta löytyi painikkeita, joita oli hyvin vaikea käyttää niiden pienen koon vuoksi. Löydetyt puutteet kirjattiin virheraporttina Jira-tehtävienhallintaohjelmaan, jossa ne olivat kehittäjien nähtävillä.

Taulukko 4. Verkkopalvelun Heuristinen arviointi.

Heuristiikka:	Ongelman kuvaus:	Vakavuus:
1 Palvelun tilan näkyvyys	Käyttäjän kirjautuessa ulos palvelusta, käyttäjä ei saa ilmoitusta ”Olet kirjautunut ulos”. Selain ohjautuu takaisin verkkopalvelun aloitussivulle.	3
	Verkkopalvelun aikakatkaisun jälkeen käyttäjälle ei anneta palautetta, mitä palvelussa tapahtui. Ei ilmoitusta ”Istunto on vanhentunut”.	3

2 Palvelun ja tosielämän vastaavuus	Ei havaittuja ongelmia.	0
3 Käyttäjän kontrolli ja vapaus	Verkkopalvelusta löytyy murupolku, mutta sen linkit, eivät ole toiminnassa. Murupolun avulla ei pysty palaamaan taaksepäin navigoinnissa.	3
4 Yhteneväisyys ja standardit	Tuhat erottimia ei ole käytetty johdonmukaisesti.	1
	Alatunnisteessa linkit eivät erottuneet/korostuneet tavallisesta tekstistä.	3
	Verkkopalvelussa esitettävissä taulukoissa oli käytetty epäjohdonmukaisesti isoja ja pieniä alkukirjaimia otsikoissa.	1
	Osassa taulukoista oli käytetty otsikoissa lihavoitua tyylittelyä, osassa ei.	1
	Kirjoitusvirheitä sisällössä.	2
	Osassa palvelun painikkeissa käytetty epäjohdonmukaisesti isoja ja pieniä kirjaimia. (Näytä Kaikki/Näytä kaikki)	1
	Painikkeissa käytettyjen ikonien sijainti vaihtui eri alasivuilla. Joillakin alasivuilla ikoni oli painikkeen vasemmassa reunassa, joillakin oikeassa reunassa.	1
	Mobiilinäkymässä osa painikkeista on keskitetty näytölle, osa sijoitettu vasempaan reunaan.	1
	Alatunnisteen aukioloajat eivät ole muotoiltu oikeaoppisesti. (Maanantai – torstai 8:00 - 18:00 → Ma–to klo 8.00–18.00)	1
5 Virheiden estäminen	Ei havaittuja ongelmia.	0
6 Tunnistaminen mieluummin, kuin muistaminen	Eri tilassa olevat tuotteet oli hankala erottaa toisistaan (erääntyvä, jo erääntynyt). Esitetty samalla tyylillä ja värillä palvelussa.	3
	Tietojen listauksissa elementtien toiminnallisuus ei toimi johdonmukaisesti. Osa riveistä toimii kokonaisuudessaan painikkeena, osa ei, vaikka elementtien ulkoasu ja tyyli on sama.	3
	Eri osioiden alasivuilla käytetty eri järjestystä esimerkiksi tarkempien tietojen esittämisessä tai toimintakehotus painikkeen sijoittamisessa.	2
	Toimintakehotus painikkeiden nimet vaihtuivat, vaikka niiden toiminto oli sama.	1

	(Maksa/Siirry maksamaan)	
	Palvelussa jokaisen laskun suoritus pitää tehdä erikseen, ei tue useamman laskun suorittamista samanaikaisesti.	3
7 Käytön joustavuus ja tehokkuus	Mobiilinäkymässä osa painikkeista liian pieniä, eikä niitä ole helppo painaa sormella.	4
8 Esteettinen ja minimalistinen design	Mobiilinäkymässä ylätunnisteena oleva kuva on huonolaatuinen ja skaalautuu väärin.	3
	Mobiilinäkymän navigointivalikossa näkyy pääsivu listattuna myös alasivuna.	3
9 Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen	Virhe- ja vahvistusilmoitukset tulevat englannin kielellä, vaikka palvelun kieleksi on valittu suomi.	3
10 Opastus ja ohjeistus	Palvelun kautta ei heti erota, minkä kautta käyttäjä pystyy ottamaan yhteyttä asiakaspalveluun, mikäli tarvitsee apua.	3
	Palvelu ei tarjoa käyttäjälle erillisiä ohjeita tai opasteita, jotka opastaisivat toimintaa tai tukevat käyttäjän toimintaa.	3

4.3 Verkkopalvelun saavutettavuuden arviointi ja testaus

Verkkopalvelua tarkasteltiin myös saavutettavuuden näkökulmasta käymällä läpi manuaalisesti sen erilaiset vuorovaikutteiset toiminnot ja ulkoasu. Arvioinnin apuna käytettiin WCAG 2.1-kriteeristöä. Tavoitteena oli arvioida, kuinka hyvin saavutettavuus oli huomioitu verkkopalvelussa ja miltä osin sitä voitaisiin vielä parantaa, jotta verkkopalvelu palvelisi mahdollisimman suurta käyttäjäkuntaa.

Verkkopalvelun navigointia tarkasteltiin muun muassa käyttämällä navigoinnissa ainoastaan tietokoneen näppäimistöä. Ulkoasua tarkasteltiin muuttamalla tietokoneen käyttöjärjestelmän asetuksista värit käänteiseksi, harmaasävyiksi, sekä kokeilemalla muita eri värisokeuden värisuodattamia. Verkkopalvelun sisällön ja layoutin skaalautuvuutta testattiin suurentamalla sivustoa selaimesta käsin 200 prosenttiin.

Saavutettavuuden testauksessa tehtiin havaintoja, jotka ovat listattuna taulukossa 5. Testauksessa kävi ilmi, että huomiota tulisi kiinnittää muun muassa elementtien fokuksen selkeyttämiseen, linkkien erottuvuuteen ja kuvien tekstivastineisiin. Verkkopalvelussa oli käytössä hyvin vähän kuvia, mutta niillekään ei ollut määritelty alt-tekstiominaisuutta, joka hankaloittaa muun muassa ruudunlukijan toimintaa ja heikentää saavutettavuutta muun muassa näkövammaisten käyttäjien osalta. Siirtymälinkin lisääminen verkkopalvelun sivuille voisi olla myös hyödyllinen. Jos ruudunlukuohjelman käyttäjälle ei tarjota mahdollisuutta siirtyä suoraan sivun pääsisältöön, joutuu hän jokaisen uuden sivun avaamisen jälkeen selaamaan kaikkien sivun yläosassa olevien toistuvien navigointielementtien läpi. Tämä on käyttäjälle hyvin työlästä ja se heikentää merkittävästi sivuston käytettävyyttä.

Taulukko 5. Verkkopalvelun saavutettavuuden testaus WCAG 2.1-kriteeristön ohjeistusten pohjalta.

Testattava aihe:	Havainnot:
1. Tekstivastineet	kuvissa ei ole käytetty tekstivastinetta, alt-tekstiominaisuutta
2. Lomakkeet	ei havaittuja ongelmia
3. Otsikot	ei havaittuja ongelmia
4. Selailujärjestys ja saavutettavuus näppäimistöllä	sarkaimella (Tab ⇆) käytettävä kohdistin ei liiku täysin loogisessa järjestyksessä sivustolla
5. Korostuskeinot ja visuaalinen ohjeistus	ei havaittuja ongelmia
6. Automaattisesti käynnistyvä media ja näppäimistön ansa	ei havaittuja ongelmia
7. Kontrastit	ei havaittuja ongelmia
8. Tekstin koko	ei havaittuja ongelmia
9. Välkkyvä sisältö	ei havaittuja ongelmia
10. Siirtymälinkki pääsisältöön	sivustolla ei ole siirtymälinkkiä käytössä
11. Sivun nimi <title>	ei havaittuja ongelmia
12. Selkeät linkkitekstit	alatunnisteessa linkkejä ei erota tavallisesta tekstistä (käytössä ei ole linkkien alleviivausta, linkkien väri muuttuu siirtämällä hiiren osoittimen linkin päälle)

13. Näkyvä kohdistus	painikkeiden fokuksen reunaviiva on hyvin himmeä, reunaviivan värisävy ”hukkuu” painikkeen omaan värisävyyn
	painikkeiden ja linkkien fokuksen reunaviivojen ulkoasuissa on käytetty erilaista tyylittelyä, fokuksen tyyli muuttuu navigoinnin aikana
14. Kielimääritys	ei havaittuja ongelmia
15. Informaation määrä	ei havaittuja ongelmia
16. Rakenteet ja toimintatavat	mobiilinäkymässä painikkeiden koko on liian pieni, vaati hienomotoriikkaa
17. Suurikontrastinen tila	ei havaittuja ongelmia

Otsikointi oli toteutettu verkkopalvelussa loogisesti ja hierarkkisesti johdonmukaisesti. Verkkopalvelussa oli myös huomioitu se, ettei sisällön ymmärtäminen ja hallitseminen riipu pelkästään komponenttien aistinvaraisista ominaispiirteistä, kuten muodosta, väreistä, koosta, visuaalisesta sijainnista, suunnasta tai äänestä. Verkkopalvelussa ei vielä ollut käytössä erilaisia lomakkeita, joten niiden elementtien toimintaa ei tässä testauksessa suoritettu. Käytössä ei myöskään ollut esimerkiksi kuvakaruselleja, automaattisesti toistettavia animaatiota tai videoita, joten niiden pysäyttämismahdollisuutta ei päästy testaamaan.

5 PÄÄTELMÄT

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua verkkopalvelun käytettävyyteen ja saavutettavuuteen. Teoriasta kerättyä tietoa ja taitoa sovellettiin suorittamalla arviointia ja testausta uudelle, kehitteillä olevalle verkkopalvelulle. Käytettävyyden arvioinnin runkona käytettiin Nielsenin heuristiikkojen listaa, ja suoritetun arvioinnin perusteella pystyin toteamaan, että heuristinen arviointimenetelmä soveltuu hyvin verkkopalvelun käytettävyyden arviointiin. Saavutettavuuden testaamisen runkona käytettiin saavutettavuuden WCAG 2.1-kriteeristön ohjeistuksia, jotka käsittelivät osakseen samoja aihealueita, kuin heuristinen arviointi.

Opinnäytetyössä suoritettu verkkopalvelun arviointi ja testaus oli vain pieni osa toimeksiantona saatua projektia. Siitä syystä opinnäytetyön aiheen rajaaminen oli haasteellista, koska projekti oli laaja ja työtehtäväni monipuoliset. Vaihtoehtoja aiheelle oli monia. Lopulta aihe rajautui käytettävyyteen ja saavutettavuuteen, koska halusin kerryttää omaa tietämystä näistä osa-alueista laajemmin.

Oli hyvin mielenkiintoista olla mukana isossa projektissa ja päästä vaikuttamaan kuluttaja-asiakkaille käyttöön tulevan verkkopalvelun kehittämiseen. Aiemmin olin toiminut projektissa, jossa oma osuuteni rajoittui pelkästään loppukäyttäjän käytettävyystestaajan rooliin. Tässä projektissa tutkin koko ohjelmistotestausprosessia, koska prosessin ja sen etenemisen tunteminen, toi paljon lisäarvoa omaan tekemiseen. Prosessin vaiheiden tunnistaminen, testaustapojen ja termistön osaaminen, helpotti projektissa mukana oloa ja kokonaiskuvan ymmärtäminen oli helpompaa. Suorittamallani työllä, verkkopalvelun suunnitellut ja kehittänyt Yritys X, sai hyödyllistä dataa, jota käytettiin verkkopalvelun kehittämisessä sekä testiautomaation rakentamisessa. Ulkopuolisen ihmisen suorittama käytettävyyden ja saavutettavuuden arviointi ja testaus verkkopalvelun käyttöliittymälle antoi uutta näkökulmaa toiminnoille. Esiin tulleiden virheiden ja puutteiden korjaamisella saatiin parannettua verkkopalvelun käyttäjäkokemusta ja laatua. Oli hienoa kerätä toimeksiantajalle materiaalia verkkopalvelun käytettävyyden ja saavutettavuuden

kehittämiseen, dokumentoida arvioinneissa ja testauksissa ilmenneet virheet ja puutteet, sekä antaa konkreettisia kehitysehdotuksia käyttöliittymään. Käytettävyyden ja saavutettavuuden arvioinnin ja testauksen dokumentaatioista saatiin oikea suunta verkkopalvelun kehitystyölle.

Opinnäytetyöprosessin aikana opin paljon käytettävyydestä, saavutettavuudesta, arviointi- ja testausmenetelmistä, sekä projektityöskentelystä. Prosessin aikana tulivat tutuiksi myös testauksen suunnittelu, toteutus ja dokumentaatio. Tämän projektin kautta sain tutustua kiinnostavaan osa-alueeseen, ratkaista ongelmia, parantaa englannin kielen puhe- ja kirjoitustaitoani, tehdä suunnitelmia ja olla mukana kehittämässä uutta tuotetta. Dynaaminen oppiminen oli avainasemassa ja projektissa mukana olo kasvatti omaa ammattitaitoa usealla eri osa-alueella. Vahvuuteni, kuten objektiivinen lähestymistapa asioihin, uskallus ilmaista omia mielipiteitä ja näkemyksiä, selkeä kirjallinen ulosanti sekä kyseenalaistamisen taito, olivat tarpeen tämän projektin aikana ja myös niiden osalta oli huomattavissa kehitystä.

Opinnäytetyön valmistuttua, verkkopalvelua ei ollut vielä lanseerattu. Projekti jatkui ja laajeni myös mobiilisovelluksen arviointiin ja testaamiseen.

LÄHTEET

Aluehallintovirasto. 2022. Yleistä saavutettavuudesta. Viitattu 26.1.2022. https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta.

Barnum, C. 2010. Usability Testing Essentials. USA. Morgan Kaufmann.

Google Chrome. 2022. WAVE Evaluation Tool. Viitattu 7.1.2022. https://chrome.google.com/webstore/detail/wave-evaluation-tool/jbbplnpkjmmeebjpijfedlgcdilocofh.

ISO 2018. ISO 9241-11:2018(en) Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. Viitattu 3.1.2022. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en.

Kasurinen, J. 2013. Ohjelmistotestauksen käsikirja. Jyväskylä. Docendo.

McCall, M., Bendell, C., Kadlec, T., Podjarny, G., Weiss, Y. & Doyle, N. 2017. Browser image loading. O'Reilly Media, Inc.

Nielsen, J. 1994. Usability Engineering. Cambridge. Academic Press, INC.

Nieminen, M. & Kuoppala, H. 1998. Standardinmukainen käytettävyys- tulevaisuuden vaatimus? Viitattu 1.1.2020. http://www.pcuf.fi/sytyke/lehti/kirj/st19984/19.pdf.

Näkövammaisten liitto ry. 2021 a. Tarkistuslista verkkosivujen tekijöille. Viitattu 10.4.2022. https://www.nkl.fi/fi/tarkistuslista-verkkosivujen-tekijoille.

Näkövammaisten liitto ry. 2021 b. Verkkosivujen saavutettavuus. Viitattu 7.1.2022. https://www.nkl.fi/fi/verkkosivujen-saavutettavuus.

Ohjepankki. 2021. NVDA näppäinkomennot. Viitattu 7.1.2022. https://ohjepankki.nkl.fi/nvda-nappainkomennot.

Oulasvirta, A. 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki. Gaudeamus.

Papunet. 2021. Pikaopas kognitiiviseen saavutettavuuteen. Viitattu 7.1.2022. https://papunet.net/saavutettavuus/pikaopas-kognitiiviseen-saavutettavuuteen.

Pun, K. 2016. Dos and don'ts on designing for accessibility. Viitattu 27.1.2022. https://accessibility.blog.gov.uk/2016/09/02/dos-and-donts-on-designing-for-accessibility.

Vision Australia. 2022. Colour Contrast Analyser. Viitattu 7.1.2022. https://www.visionaustralia.org/services/digital-access/resources/colour-contrast-analyser.

Valtiovarainministeriö. 2022. Digipalvelulaki. Viitattu 27.1.2022. https://vm.fi/digipalvelulaki.

W3C. 2018. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Viitattu 27.1.2022. https://www.w3.org/TR/WCAG21.