



Laurea ServiceDesk -portaalin kehittäminen

Mika Kosunen

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Laurea ServiceDesk -portaalin kehittäminen

Mika Kosunen
Tietojenkäsittely
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2019

Mika Kosunen

Laurea ServiceDesk -portaalin kehittäminen

Vuosi 2019 Sivumäärä 47

Tämän kehitystyön tavoitteena oli toteuttaa käytettävyystudkimus Laurea-ammattikorkeakoulun ServiceDesk-portaalille, minkä pohjalta kyseistä palvelua kehitettiin käyttäjäystävällisemmäksi. Portaali on verkkosivusto, joka toimii Laurean opiskelijoiden, opettajien ja muun henkilökunnan tukikanavana tietoteknisten ongelmien ratkaisuun. Uudistetun sivuston tarkoitus on antaa käyttäjille työkalu tiedon hankintaan ja ongelmien ratkomiseen itseohjautuvalla tavalla.

Kehittämistyön tietoperustana käytettiin alan kirjallisuutta ja sähköisiä julkaisuja. Teoriaosuus käsittelee käytettävyyttä ja sen merkitystä verkkosivujen kehittämisessä sekä teknologiavalintoja sivuston toteutuksessa. Työssä päädyttiin hyödyntämään laadullisen tutkimuksen menetelmiä, koska haluttiin ymmärtää käyttäjien ja järjestelmän välistä vuorovaikutusta.

Käytettävyystudkimus toteutettiin kaikkiaan 12 tutkimushenkilöllä, jotka osallistuivat käytettävyydestaukseen, avoimeen haastatteluun sekä vastasivat sähköiseen kyselyyn. Käytettävyydestauksessa suoritettiin erilaisia tehtäviä portaalin ympäristössä. Haastatteluissa käyttäjät kertoivat mielipiteitä, mieltymyksiä ja kokemuksia, siitä kuinka sivustoa voitaisiin parantaa käyttäjäystävällisemmäksi. Lopuksi testihenkilöt jättivät palautetta portaalin nykytilasta sähköisellä kyselylomakkeella.

Tutkimusaineiston pohjalta sivustoa osattiin kehittää käyttäjilleen suotuisaksi. Kehitystyön lopputuloksena syntyi selainpohjainen verkkopalvelu, joka auttaa kohderyhmää ratkaisemaan tietotekniset ongelmat itseohjautuvasti. Uudistetun portaalin käyttöönotto sai paljon positiivista palautetta Laurean henkilökunnalta ja opiskelijoilta.

Asiasanat: ServiceDesk-portaali, verkkosivut, käytettävyystudkimus

Mika Kosunen

Development of the Laurea ServiceDesk portal

Year	2019	Pages	47
------	------	-------	----

The purpose of this bachelor's thesis was to carry out a usability research for Laurea University of Applied Sciences ServiceDesk portal. The aim was to create a more user-friendly website. The portal is a website that serves as a support channel for Laurea's students, teachers and other staff members to solve IT problems. The purpose of the redesigned site is to provide users with a tool for acquiring information and solving problems in a self-directed way.

The theoretical part was based on literature and online publications concerning the industry. The theoretical part dealt with usability and its importance for website development and technology choices for site implementation. The thesis applied qualitative research methods in order to understand the interaction between users and the system.

The usability survey was conducted with a total of 12 subjects who participated in usability testing, an open interview and an online questionnaire. In the usability testing, different tasks were performed around the portal. In the interviews, users shared opinions, likes and experiences on how to make the site more user-friendly. Finally, the test subjects submitted feedback on the current status of the portal via an online questionnaire.

The usability research provided knowledge to improve the website to be user-friendly. The result of this development work was a web-based service that helped the target group solve IT problems in a self-directed way. After the new revised portal was launched it received a lot of positive feedback from Laurea's staff and students.

Keywords: ServiceDesk, Portal, Website, Usability Research

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Kehittämiskohteen lähtökohdat.....	7
2.1	Toimeksiantaja	8
2.2	ServiceDesk-portaalin esittely	8
2.3	Ongelmat	9
2.4	Kehittämistavoitteet	9
2.5	Tutkimuskysymykset ja aihealueen rajaus	10
2.6	Keskeiset käsitteet.....	10
3	Verkkosivuston kehittämisprosessi	12
3.1	Käytettävyystutkimus	12
3.2	Projektinhallinta	13
3.3	Tekninen toteutus	14
3.3.1	Merkintäkielet XML ja JSON	14
3.3.2	CSS-tyylikieli ja responsiivisuus	16
3.3.3	JavaScript ja AngularJS	17
3.4	Visuaalisuus	17
3.4.1	Värimaailma, kuvat ja ikonit	17
3.4.2	Typografia	18
4	Tutkimusmenetelmät	18
4.1	Tutkimusaineisto	19
4.2	Tutkimusaineiston analysointi	20
4.3	Tutkimuksen validiteetti.....	20
4.4	Tutkimuksen reliabiliteetti	21
5	Kehittämistyön toteutus	21
5.1	Työn eteneminen.....	22
5.1.1	Havainnointi.....	23
5.1.2	Haastattelu.....	24
5.1.3	Kyselylomake.....	25
5.1.4	Tulokset.....	25
5.2	Kehitystyön aikaansaannokset	26
5.2.1	Tyylikirjasto	28
5.2.2	Navigointi	29
5.2.3	Kielivalinta	31
5.2.4	Kielikäännökset	33
5.2.5	Video	34
5.2.6	Yhteystiedot.....	36

5.2.7	Päätelaitteisiin mukautuva sivusto	37
5.2.8	Muuta.....	38
6	Kehittämiskohteen tulokset ja havainnot	39
7	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	40
8	Oman oppimisen arviointi.....	41

1 Johdanto

ServiceDesk-portaali on verkkosivusto, jonka tarkoituksena on toimia Laurea-ammattikorkeakoulun henkilökunnan ja opiskelijoiden keskitettynä tietolähteenä tietoteknisten ongelmien hallintaan. Portaalissa voi jättää tukipyyntöjä, tehdä laitetilauksia ja etsiä erilaisia ohjeita asennuksiin ja ongelmiin liittyen.

Tässä opinnäytetyössä havainnollistetaan, kuinka verkkoselainpohjaista Laurea-ammattikorkeakoulun ServiceDesk-portaalia kehitettiin käytettävyytutkimuksen ja käytettävyytestausen pohjalta käyttäjätasemmaksi. Kehitystyötä lähdettiin toteuttamaan työharjoittelun aikana Laurean tietohallinnon aloitteesta. Portaalin käytettävyydestä oli tehty aikaisempia tutkimuksia ja testitapauksia, joten tämä työ toimi loogisena jatkumona niille.

Käytettävyytutkimukseen osallistui yhteensä 12 henkilöä, jotka edustivat Laurean opiskelijoita, opettajia ja muuta henkilökuntaa. Tutkimus koostui havainnoivasta käytettävyytestauksesta, avoimesta haastattelusta sekä sähköisestä kyselylomakkeesta. Käytettävyytestaus ja haastattelut suoritettiin Laurean tietohallinnon tiloissa Tikkurilan toimipisteessä ja kyselylomake pyydettiin täyttämään viikon sisään testauksesta. Tutkimusmenetelminä hyödynnettiin laadullista aineistoa, koska toimeksiantaja halusi ymmärtää kohderyhmän ja portaalin vuorovaikutusta. Työ aloitettiin syyskuussa 2018 ja julkaistiin lopullisessa muodossaan maaliskuussa 2019.

Teoriaosuudessa käsitellään verkkosivuihin liittyvää kokonaisvaltaista prosessia ja de facto -standardiksi tulleita verkkosivuteknologioita, hyväksi havaittuja käytänteitä sekä käytettävyyden hyödyntämistä kehitystyössä. Verkkosivujen kehittämistä käsittelevä teoriaosuus esittelee suunnitteluvaihetta, teknistä toteutusta sekä visuaalisuuden merkitystä. Käytettävyyttä käsittelevä teoriaosuus sukeltaa määrittelemään käytettävyyden, käyttäjälähtöisen suunnittelun merkityksen sekä siinä käytettyjä menetelmiä. Teoriaosuuden on määrä tukea ja perustella tässä kehittämistyössä tehdyt valinnat ja käytännöt.

2 Kehittämiskohteen lähtökohdat

Laurea ServiceDesk -portaalin kehittämistyö aloitettiin opinnäytetyön tekijän työharjoittelun aikana syksyllä 2018. Hanke lähti Laurean tietohallinnon IT-harjoittelijoiden esimiehen, Sami Ahlgrenin aloitteesta. Portaalissa oli havaittu useita käytettävyyteen liittyviä epäkohtia, joiden uskottiin vaikuttavan palvelun vähäiseen käyttöön.

Tämän kehitystyön ensisijaisena tavoitteena oli toteuttaa teknisesti ja visuaalisesti käyttäjätasvällinen verkkosivusto, jotta opiskelijat, opettajat ja muu henkilökunta mieltäisivät portaalin uudistettuun käyttöliittymään ja ottaisivat sen säännölliseen käyttöönsä. Näin käyt-

täjien ei tarvitse jatkossa soittaa tai lähettää sähköpostia ServiceDeskiin saadakseen apua sel-laisiin asioihin, jotka olisivat suhteellisen helppo selvittää omatoimisesti. Tämä auttaisi ke-ventämään IT-tukiyksikön työtaakkaa ja resurssit voitaisiin keskittää sellaisiin asioihin, joita ei ole mahdollista ratkaista omatoimisesti, kuten unohtuneet salasana ja käyttäjätunnukset sekä laiteasennukset.

2.1 Toimeksiantaja

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli Laurea-ammattikorkeakoulu. Yhteyshenkilönä pro-jektissa toimi tietohallinnon IT-asiantuntija Sami Ahlgren, joka toimii esimiehenä Laurea Ser-viceDeskin IT-harjoittelijoille.

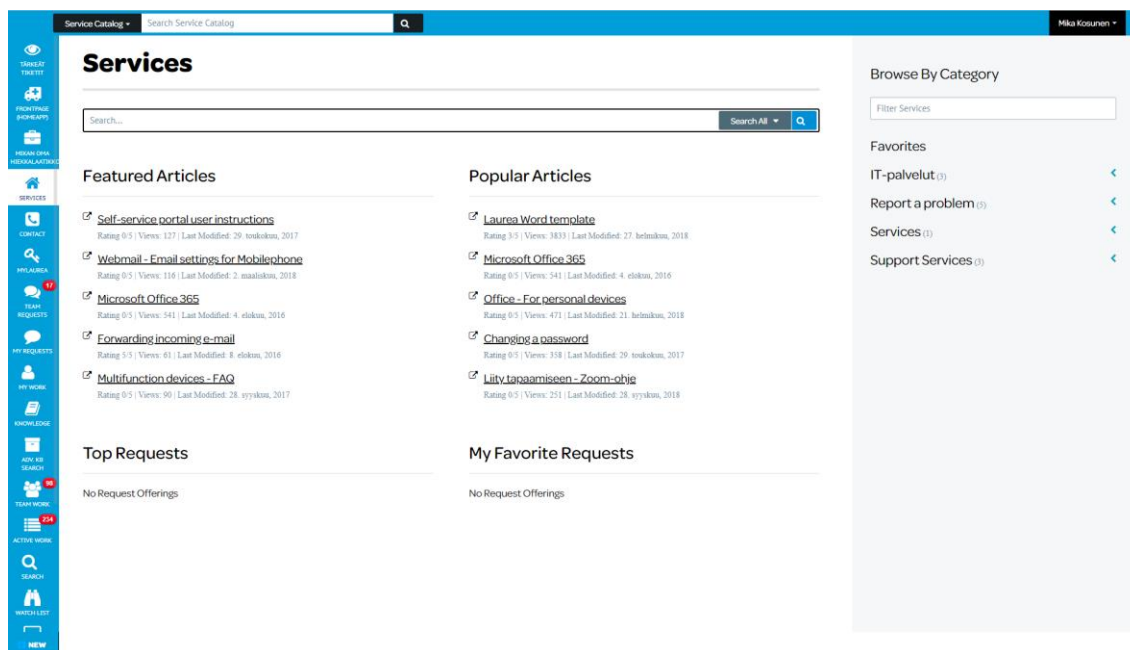
Ammattikorkeakoululla on opetustoimintaa kuudella paikkakunnalla eri puolilla Uudenmaan aluetta. Laureassa voi opiskella alemman tai ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon ja suun- tautua mm. liiketalouden-, kauneudenhoito -ja kosmetiikka-alan tai sosiaali-, terveys- ja lii- kunta-alan tutkintoon.

Koulun tietohallinto työllistää vuosittain useita työharjoittelijoita IT-tukeen Tikkurilan, Lep- pävaaran ja Otaniemen kampuksille. Harjoittelijoiden työnkuvaan kuuluu ratkaista oppilaiden ja henkilökunnan tietoteknisiä ongelmia. Työpäivät koostuvat yleensä tietokoneiden, laittei- den ja ohjelmien asennuksista sekä lukuisista yhteydenottopyynnöistä koskien erinäisiä tuki- palveluita, kuten tilausten käsittelyä. Harjoittelijoilta saa apua puhelimitse, sähköpostitse, chatin välityksellä ja paikan päältä.

2.2 ServiceDesk-portaalin esittely

ServiceDesk-portaali on yhdysvaltalaisen Cireson-yhtiön toteuttama verkkoselainpohjainen laajennus Microsoft System Center Service Manager -ohjelmistolle, joka tarjoaa organisaati- oille tavan hallita IT-palveluita. Palvelun tarkoitus on auttaa käyttäjiä suorittamaan erilaisia toimintoja, kuten jättämään tukipyyntöjä, etsiä tietoa ja käyttää järjestelmän tarjoamia pal- veluita.

Portaali on Laurea-ammattikorkeakoulun verkkosivusto, joka toimii keskitettynä tietolähteenä käyttäjilleen ja sinne kirjaudutaan henkilökohtaisilla tunnuksilla. Portaalia käytetään itseoh- jautuvasti ja se on tarkoitettu ensisijaisesti Laurean opiskelijoille, opettajille ja muulle henki- lökunnalle. Sen pääasiallinen tarkoitus on tarjota käyttäjille IT-asioihin liittyvää apua ja neu- voa sekä siellä voi lähettää tilaus- ja tukipyyntöjä. Sivustolta voi etsiä erilaisia ohjeita esim. kuinka asentaa Microsoft Office 365 omaan kotikoneeseen, miten kirjautua Laurean muihin järjestelmiin, neuvoja verkkolevyjen etäkäyttöön sekä paljon muuta. Portaalin kautta voi myös lähettää tikettejä, joilla voi jättää palautetta, ilmoittaa mahdollisista vioista tai pyytää apua tietoteknisiin ongelmiin. Kuviossa 1 on portaalin etusivu ennen uudistusta.



Kuvio 1: Portaalin etusivu ennen uudistusta

Opettajille ja muulle henkilökunnalle on tarjolla enemmän palveluita ja toimintoja kuin opiskelijoille. Opiskelijoille tarjottavien palveluiden lisäksi he voivat täyttää ja lähettää tilauslomakkeita, joilla voidaan tilata työvälineitä, kuten uuden tietokoneen, työpuhelimien, tabletin tai muita oheislaitteita. He voivat myös tilata sivustolta tarpeen mukaan erilaisia ohjelmia helpottamaan työskentelyä, kuten Adobe Creative Cloud -ohjelmiston.

2.3 Ongelmat

Tämän kehittämisprosessin alussa tarkasteltiin portaalien kokonaisuutena ja siinä todettiin huomattavia käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Käyttäjäpalautteen perusteella sivusto oli sekava ja luotaantumattava, jonka epälooginen käyttöliittymä sisälsi epäselviä ja harhaanjohtavia termejä. Myös sivustolla olevat suomen- ja englanninkieliset näkymät olivat sekaisin samassa näkymässä, mikä sekoitti jo ennestään vaikeaselkoista ja -lukuista käyttöliittymää.

Etusivulta puuttui graafinen ilme käytännössä kokonaan, sillä siellä ei ollut videoita, kuvia tai ikoneita, jotka olisivat toimineet sisällön tukena ohjaamassa käyttäjää. Tämä johti siihen, että käyttäjät eivät löytäneet ohjeita heitä vaivaaviin tietoteknisiin ongelmiin, jonka jälkeen he turhautuivat ja poistuivat sivustolta. Käyttäjät, jotka onnistuivat löytämään vastauksia kysymyksiinsä, kokivat sivuston vasteajat turhan hitaiksi.

2.4 Kehittämistavoitteet

Laurean tietohallinnon aloitteesta perustettiin projekti, jonka tavoitteeksi asetettiin verkkosivuston käytettävyyden parantaminen. Sivustoa oli tarkoitus kehittää korjaamalla siellä havait-

tuja puutteita ja epäkohtia sekä uudistaa kokonaisuutta käyttäjäpalautteiden ja tutkimustulosten pohjalta. Käytettävyyden mittaamiseksi tulisi toteuttaa käytettävyystudkimus, joka hyödyntäisi useita laadullisia menetelmiä.

Verkkosivustosta haluttiin selkeä ja käyttäjää ohjaava, jotta sieltä löytäisi tarvittavan tiedon riittävän nopeasti ja vaivattomasti. Sivuston tulisi myös latautua nopeasti, etteivät kävijät turhautuisi ja poistuisi sieltä ennen kuin ovat päässeet tavoitteeseensa. Visuaalinen ulkoasu ja ilme tuli päivittää Laurean uuden visuaalisen ohjeiston mukaisesti, mikä täytyi ottaa huomioon heti muutosvaiheessa.

Sivuston olemassaolosta ei oltu kovinkaan tietoisia oppilaiden, opettajien ja muun henkilökunnan keskuudessa, joten sille piti saada myös enemmän näkyvyyttä. Ilman tietoa järjestelmän olemassaolosta, jopa äärimmäisen hyvin toteutettu käyttöliittymä jää ilman käyttäjiä (Soegaard 2019).

IT-tuen työharjoittelijoiden näkökulmasta portaalin käytettävyyden parantaminen ja käyttäjien itseohjautuva tiedonhankinta säästävät aikaa ja resursseja. IT-tukeen tulee päivittäin valtava määrä tukipyyntöjä, joita ei ehditä käsittelemään ja lopulta listalla roikkuu satoja käsittelemättömiä tikettejä. Näihin tukipyyntöihin kuuluu usein sellaisia asioita tai ongelmia, joihin käyttäjät voisivat itse löytää tiedon portaalista suhteellisen helposti. Käytettävyystudkimus on tärkeää toteuttaa käyttäjäkunnan ehdoilla, koska mitä useampi loppukäyttäjä saadaan käyttämään portaalia, sitä suuremmalla todennäköisyydellä IT-tuen työtaakka helpottuu.

2.5 Tutkimuskysymykset ja aihealueen rajaus

Tässä kehitystyössä pyrittiin löytämään ratkaisuja portaalin käytettävyyden parantamiseksi. Tutkimuskysymykset liittyvät kohderyhmän ja portaalin vuorovaikutukseen. Minkälainen on käyttäjäystävällinen portaali? Millä tavalla sivuston käytettävyyttä voidaan parantaa? Kuinka tiedon löytämistä voisi helpottaa? Edellä mainittuihin kysymyksiin on tarkoitus esittää perustellut argumentit tässä opinnäytetyössä.

Työn aihealueisiin on rajattu käytettävyyden parantaminen ja verkkosivuston kehittäminen. Opinnäytetyössä jätetään huomioimatta se, minkälaista sisältöä palvelun tulisi tarjota käyttäjilleen sekä kuinka palvelun tietoisuutta tulisi lisätä.

2.6 Keskeiset käsitteet

AJAX:

Koostuu useasta web-sovelluskehityksen tekniikasta, joiden yhteistarkoituksena on lisätä verkkopalvelun vuorovaikutusta, niin että esim. verkkosivua ei tarvitse ladata uudestaan, vaan tarvittava tieto selaimen ja palvelimen välillä siirtyy asynkronisesti.

<u>AngularJS:</u>	JavaScript-ohjelmointikielen sovelluskehys, jonka avulla on mahdollista luoda dynaamisia verkkosivuja yhden sivun arkkitehtuurilla. Tarvittavat resurssit ja koodi haetaan yhdellä latauskerralla palvelimelta, minkä jälkeen tiedostojen välinen kommunikointi ja päivitykset suoritetaan dynaamisesti sivuston taustalla.
<u>Cireson:</u>	Yhdysvaltalainen IT-yhtiö, joka on luonut tässä opinnäytetyössä mainitun ServiceDesk-portaalin.
<u>CSS:</u>	Tyylikieli, jolla muotoillaan verkkosivujen tyyliä, kuten värejä, fontteja, kokoja, asemointia, animointia ja muuta ulkonäköön liittyvää.
<u>Hallintapaketti:</u>	Asetustiedosto, johon voidaan kerätä kootusti asetuksia helpottamaan hallinnointia.
<u>HTML:</u>	Merkintäkieli, jolla kuvataan verkkosivujen rakenne ja luodaan sivuille staattista sisältöä kuten tekstiä, kuvia ja linkkejä.
<u>JavaScript:</u>	Ohjelmointikieli, jolla lisätään verkkosivuille dynaamista toimintaa, kuten napin painallus, jonka seurauksena tapahtuu määrätty asia.
<u>JSON:</u>	Yleinen tiedon esitysmuoto verkossa, kun halutaan siirtää tietoa palvelimelta verkkoselaimelle tai järjestelmästä toiseen.
<u>Kvalitatiivinen tutkimus:</u>	Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus on menetelmäsuuntaus, jonka tarkoituksena on saada selvää tutkittavasta ilmiöstä tai asiasta.
<u>Merkkijono:</u>	Ohjelmointikielten tietotyyppi, joka sisältää ja koostuu merkeistä.
<u>Käytettävyys:</u>	Käytettävyydellä tarkoitetaan jonkin järjestelmän tai palvelun helppokäyttöisyyttä, eli sitä kuinka hyvin määriteltyn tavoitteen päästään. Käytettävyyden määritelmä löytyy ISO 13407 -standardista.
<u>Portaali:</u>	Portaali on verkkopalvelu, joka mahdollistaa pääsyn myös muihin verkkopalveluihin sen omien toimintojensa lisäksi. Yleensä portaalilla on etuliite, joka kuvastaa sen päätoimintaa.

<u>Responsiivinen:</u>	Sisältö mukautuu käyttäjän päätelaitteeseen sopivaksi.
<u>ServiceDesk:</u>	Laurea-ammattikorkeakoulun IT-tuen yksikkö, joka tarjoaa apua tietoteknisiin ongelmiin.
<u>XML:</u>	Merkintäkieli, jota käytetään kuvaamaan tietojen merkitystä ja sitä, mitä tiedot ovat.

3 Verkkosivuston kehittämisprosessi

Verkkosivuston kehittäminen alkaa selvittämällä sen potentiaaliset käyttäjät ja mitä heidän on tarkoitus tehdä sekä ymmärtää heidän toimintatapaansa sivustolla. Tämän jälkeen palvelua osataan rakentaa oikealla tavalla ja jatkuvasti testaamalla saadaan rakennettua toimiva kokonaisuus. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 33.) Käytännön kokemus on opettanut, että huonosti toteutettu sivusto ei houkuttele kävijöitä jäämään sivuille.

Käyttäjätietoa hyödyntämällä sivuston sisältö osataan tuottaa hyvin ja oikealle kohderyhmälle. Sivuston navigaatorakenne pitäisi toteuttaa niin selkeäksi, että sieltä varmasti löydetään juuri ne asiat, joita etsitään. Tässä täytyy ottaa huomioon myös selkeästi erottuvat otsikot, linkit ja murupolut, jotta käyttäjä on jatkuvasti tietoinen sijainnistaan. Sivustolla käytettävien termien tulee olla myös niin kuvaavia, että käyttäjät eivät voi erehtyä ymmärtämään niitä väärin. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 35–36.) Tämän vuoksi portaalista päätettiin tehdä käytettävyystudkimus, jotta kohderyhmän vastaustuloksia osattaisiin hyödyntää sivuston kehittämisessä.

Tehokkaan, toimivan ja puoleensavetävän verkkosivuston kehittäminen vaatii teknologioiden tuntemusta. Verkkosivut luodaan HTML-merkintäkielellä, joka kertoo verkkoselaimelle tietoa sivuston rakenteesta, kuten mikä on otsikko, mistä leipäteksti alkaa ja minne se loppuu, sivustojen väliset linkitykset, kuvien sijainnit sekä paljon muuta. CSS-tyylikieli määrittelee erilaisten ohjeiden avulla miltä sivusto näyttää, kuten fonttien värit ja koot, elementtien leveydet ja asemoinnit sekä muut tyyliääreet. JavaScript-ohjelmointikieli toteuttaa kaiken toiminnallisuuden sivustolla, kuten napin painallukset, tekstin manipuloinnin sekä matemaattisten laskutoimitusten suoritukset tai minkä tahansa muun toiminnon. (Larsen 2013, 3-340.)

Omaakohtainen työelämäkokemukseni on opettanut, että ymmärtämällä asiakaskuntaa verkkosivuista voidaan toteuttaa liiketoiminnan kannalta merkittävä myyntikanava. Myös oikeilla teknologiavalinnoilla on suuri merkitys onnistuneen bisneksen kannalta, koska oikein toteutettu sivusto säästää yrityksen resursseja.

3.1 Käytettävyystudkimus

Verkkopalveluiden käytettävyydelle ei ole omaa vakiintunutta määritelmää, mutta ISO 9241-11 -standardin yleisen määritelmän mukaan käytettävyyttä voidaan mitata asettamalla sille

käyttökelpoisuus- ja tehokkuustavoitteet asetetun tavoitteen suorittamiseksi (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 20.) Tämän perusteella voidaan sanoa, että hyvä käytettävyys saavutetaan, kun tuotteeseen liittyvät osatekijät ovat huolella tehtyjä ja niillä on oma paikkansa johdonmukaisessa kokonaisuudessa.

Verkkopalvelusta täytyy tehdä mahdollisimman miellyttävä, houkutteleva ja helppokäyttöinen, jotta sille saadaan käyttäjiä. Parhaimmillaan hyvin tehty verkkopalvelu tarjoaa käyttäjälleen vastauksen kysymykseen tai ongelmaan, jota tämä ei ole vielä tullut edes ajatelleeksi. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 17.)

Verkkosivustolla vierailevat eivät pysähdy lukemaan ja sisäistämään kaikkea mitä sivuilla lukee, vaan he silmäilevät sisältöä ja klikkaavat sellaista mikä heitä kiinnostaa. Tämän vuoksi täytyy varmistaa, että he näkevät ja ymmärtävät mahdollisimman paljon ensivilkaisulla. Seuraavaksi esitellään viisi yksinkertaisen vahvaa yleissääntöä, joilla sivustovierailijoiden katseet saadaan kohdistettua oikeisiin paikkoihin ja heitä voidaan ohjailla. (Krug 2006, 22–38.)

1. Luodaan visuaalisesti selkeä hierarkia, jossa tärkeimmät asiat ovat keskeisillä paikoilla ja ne on esitetty niin, että osien ja kokonaisuuksien suhteet tulevat selvästi esiin.
2. Vakiintuneet käytännöt ovat tehokkaita, eikä pyörää tarvitse keksiä joka kertaa uudelleen.
3. Sivuston alueet tulee jaotella selkeästi, jotta käyttäjä osaa hahmottaa mitä milläkin alueella voi tehdä.
4. Käyttäjille pitää tehdä selväksi mitä kaikkea sivuilla voi klikata. Yksi hyvä tapa on käyttää havainnollistavia ikoneita tai kuvakkeita.
5. Sivujen ylimääräinen kohina ja sekavuus tulee poistaa. Yleensä minimalistinen ja esteetön ratkaisu toimii parhaiten.

3.2 Projektinhallinta

Ketterässä projektinhallinnassa toimivan tuotteen tai palvelun takaa tehokas viestintä asiakkaan kanssa ja yllättäviinkin muutostilanteisiin osataan reagoida sopeutumalla niihin. Ketteriä menetelmiä on useita, kuten Scrum, XP sekä Lean ja vaikka ne eroavat toisistaan omilla erityispiirteillään, niin niillä on kuitenkin jotain hyvin yhteistä - ne kaikki noudattavat ketterän ohjelmistokehityksen periaatteita. (Layton & Maurer 2012, 13–16.)

Ketterän ohjelmistokehityksen julistus on syntynyt käytännön kokemusten kautta ja se nojautuu enemmän yksilöihin ja vuorovaikutukseen kuin prosesseihin ja työkaluihin. Toimiva tuote

on projektin elinkaaren tarkoitus ja asiakasyhteistyötä arvostetaan enemmän kuin sopimusneuvotteluita. Tämä tarkoittaa sitä, että kun kehittämistyön aikana voidaan joustaa tilanteen niin vaatiessa, lopputuloksena on parempi tuote. Ketterien menettelytapojen joustavuus tosiasiassa kasvattaa projektin vakautta, sillä muutokset ovat ennustettavissa ja hallittavissa. (Layton & Maurer 2012, 22–27.) Tämän perusteella, uskallan väittää, että ketterien menetelmien tunnuspiirteitä noudattamalla tämän kehittämistyön lopputuloksena saavutettiin parempi ja toimivampi kokonaisuus.

3.3 Tekninen toteutus

HTML-merkintäkieli on verkkosivujen rakentamiseen käytetty kuvauskieli, joka koostuu erilaisista tageista, joita kirjoitetaan .html-tekstimuotoiseen tiedostoon tekstieditorilla. Verkkoselaimet, kuten Internet Explorer, Firefox ja Google Chrome osaavat lukea HTML-tiedostoja ja niissä käytettyjä tageja, joiden pohjalta ne rakentavat tiedostossa määritellyn sivuston rakenteen. Tagit määrittävät miten sivun sisältö asetellaan, kuten erilaiset otsikot, leipätekstit, taulukot sekä linkit. HTML-kielen kehittämistä valvoo organisaatio nimeltä World Wide Web Consortium, joka tunnetaan lyhenteellä W3C. (Larsen 2013, 3–8.)

HTML-koodi koostuu useista elementeistä, joista jokainen on tyyppisesti avaavan ja sulkevan tagin sisällä. Tageja voisi kuvailla eräänlaisina säiliöinä, jotka sisältävät tietoa. Elementin ominaisuudet eli attribuutit koostuvat nimi-arvo-pareista, jotka kertovat tarkempaa tietoa elementin sisällöstä. (Duckett 2011, 21–25.) Alla oleva kuvio 2 havainnollistaa kuinka HTML-elementit koostuvat avaavista ja sulkevista tageista, jotka sisältävät tekstiä tai ominaisuuksia, kuten linkin toiselle sivustolle.

```
<div class="sisalto">
  <h1>Otsikko</h1>
  <p>Tämä on leipätekstiä.</p>
  <a href="https://www.foobar.fi">Foobar.fi</a>
</div>
```

Kuvio 2: HTML-lohko

3.3.1 Merkintäkielet XML ja JSON

Verkkomaailmassa on muutama yleinen ja tunnettu tapa koodata tieto siirtämistä varten. XML-merkintäkieli on yksi tiedonsiirtotavoista järjestelmien välillä ja se määrittelee tiedon merkityksen ja sen minkälaista tieto on. (Larsen 2013, 409–410.) Kuviossa 3 esitellään yksinkertaisen XML-tiedoston rakennetta, josta näkee minkälaista tietoa se pitää sisällään.

```
<Mika>
  <Ammatti>Opiskelija</Ammatti>
  <Kaupunki>Vantaa</Kaupunki>
</Mika>
<Taina>
  <Ammatti>Lehtori</Ammatti>
  <Kaupunki>Lontoo</Kaupunki>
</Taina>
```

Kuvio 3: Yksinkertainen XML-rakenne

JSON on tiedon esitysmuoto, joka on huomattavasti käytetympi tänä päivänä kuin XML. Sitä voidaan käyttää tiedon säilöön ja siirtoon esim. palvelimelta selaimelle. JSON on merkkijono (string), joka täytyy ensin muuttaa natiiviksi JavaScript-olioksi, ennen kuin tietoon voidaan päästä käsiksi. (Larsen 2013, 408–411.) Käytännössä tämä tarkoittaa, että JSON-merkkijono täytyy ensin parsia esim. JavaScript-ohjelmointikielen avulla, ennen kuin tieto voidaan näyttää halutulla tavalla. Vertaa kuvion 4 JSON-rakennetta XML-rakenteeseen.

```
{
  "Mika": {
    "Ammatti": "Opiskelija",
    "Kaupunki": "Vantaa"
  },
  "Taina": {
    "Ammatti": "Lehtori",
    "Kaupunki": "Lontoo"
  }
}
```

Kuvio 4: Yksinkertainen JSON-rakenne

3.3.2 CSS-tyylikieli ja responsiivisuus

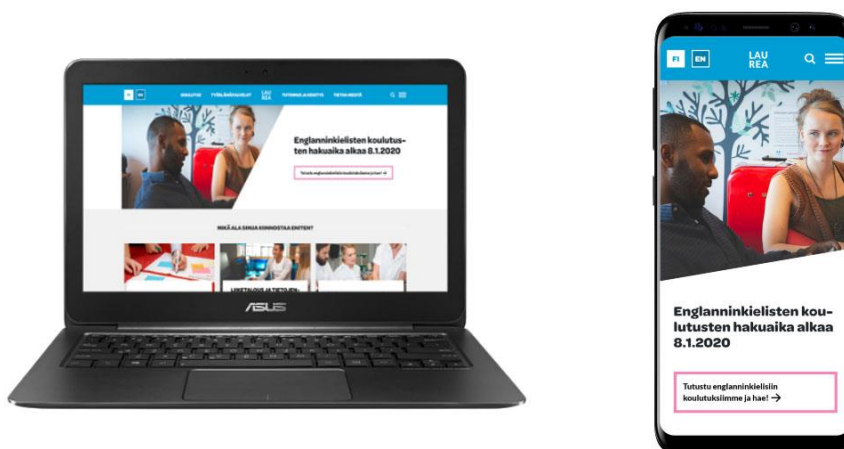
CSS-tyylikielen avulla sivustosta voidaan tehdä visuaalisesti houkutteleva. CSS perustuu sääntöihin, joiden avulla selaimelle kerrotaan miltä sivuston tulee näyttää. Sivuston taustaväri voidaan määrittellä siniseksi, teksti voi olla punaista ja alleviivattua tai elementit voidaan asemoida sivun ylälaitaan. (Ducket 2011, 227–232.) Kuvio 5 havainnollistaa kuinka CSS-määrittelyjä voidaan kirjoittaa ja miltä ne näyttävät selaimessa.

CSS-tyylieni ansiosta verkkosivut on mahdollista rakentaa responsiivisiksi, mikä tarkoittaa sivujen mukautumista käyttäjän päätelaitteen näytön kokoon. Sillä voidaan mm. asemoida tekstialueet tietyn kokoisiksi tai vaihtaa sivujen taustaväriä sen mukaan käytetäänkö pöytätietokone, tablettia tai matkapuhelinta. (Larsen 2013, 323–324.)



Kuvio 5: CSS-koodia ja selainnäkö

Responsiivinen verkkosivusto tarkoittaa sivujen mukautumista käyttäjän mobiililaitteeseen sopivaksi. Sivuston elementit asemoidaan ja rakennetaan mobiililaitteita varten sopiviksi esimerkiksi muuttamalla tekstin kokoa tai väriä. Responsiivisuus toteutetaan CSS-tyylikielen media query -ohjeilla, jotka kertovat selaimelle, miten elementit tulee näyttää eri päätelaitteissa. (Firdaus, Minessale & Collins 2013, 29-32.) Kuviossa 6 esitetään responsiivinen verkkosivusto.



Kuvio 6: Responsiivinen verkkosivusto

3.3.3 JavaScript ja AngularJS

JavaScript on ylivoimaisesti yleisin ja tyypillisin ohjelmointikieli verkkosivutoteutuksille. JavaScript-kielen avulla verkkosivukehittäjät voivat luoda sivustoille dynaamista toiminnallisuutta, kuten erilaisia tapahtumia, tekstin manipulointia tai suorittaa matemaattisia laskutoimituksia. (Larsen 2013, 340.)

Vuonna 2012 Google esitteli ensimmäisen version modernista JavaScript-sovelluskehiksestä nimeltään AngularJS. JavaScript-kielillä kirjoitettu AngularJS laajentaa HTML-merkkikielen attribuutteja omilla direktiiveillään ja käyttää lausekkeita sitoakseen tietoa HTML-kielen. (W3Schools 2019.) Käytännössä tämä tarkoittaa, että AngularJS-koodia voi laittaa HTML-kielen sekaan esim. muuttujina, jotka tarjoavat dynaamista tietoa verkkosivuston käyttäjille. Kuvioon 7 on merkitty kuinka AngularJS sulautuu HTML-kielen sekaan.

```

<div id="servicecatalog">
  <div class="row">
    <div class="col-md-12">
      <div class="category-wrapper" ng-class="{category-selected: model.showcat != 'noshow', 'detached': isPageScrolled()}">
        <div class="welcome">
          <h2>{{locale.strings.welcomeTitle[languageCode]}}</h2>
          <span>{{locale.strings.welcomeHelp[languageCode]}}</span>
        </div>
        <ul class="nav nav-pills">
          <li ng-repeat="item in serviceCatalog" ng-class="{active: model.showcat==item.categoryId}">
            <a ng-click="model.showcat=item.categoryId;model.selectedServiceOffering=[];">
              
              <span class="category-title">{{item.category}}</span>
            </a>
          </li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Kuvio 7: AngularJS-koodia HTML-kielen seassa

3.4 Visuaalisuus

Visuaalisuus on tärkeää sivuston käyttöliittymän kannalta, koska ulkonäkö tukee asioiden huomaamista, jäsentelyä ja ymmärtämistä. Se myös välittää käyttäjilleen viestin sivujen tunnelmasta ja persoonallisuudesta. Ihmisillä on taipumus yhdistää visuaalisesti taidokkaat verkkosivut laatuun ja helppokäyttöisyyteen. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 242-249.)

Visuaalinen suunnittelu on olennainen osa käytettävyyttä, sillä se havainnollistaa tekstisisältöä. Käyttäjien huomiota voidaan ohjata sivustolla erilaisilla tyylikeinoilla, kuten tekstin lihavomisella ja värien käytöllä. Tyypillisesti länsimaalaiset lukevat vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas, joten tämä tulee huomioida, kun luodaan graafisia elementtejä verkkosivuille. Kuvat ovat vahva keino kiinnittää käyttäjän huomio haluttuun kohtaan. (Kuutti 2003, 90-95.)

3.4.1 Värimaailma, kuvat ja ikonit

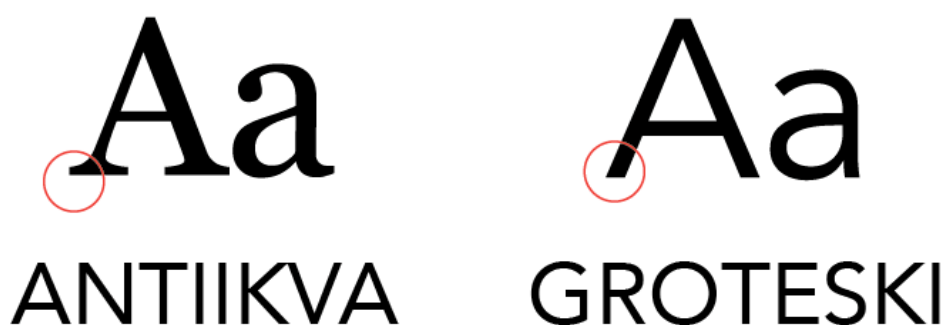
Värimaailma vaikuttaa vahvasti sivuston sommitteluun ja koko palvelun tunnelmaan. Ihminen reagoi väreihin tunteenomaisesti ja kaikilla meillä on suosikkivärimme sekä mieltymyksiä tiet-

tyihin väriyhdistelmiin, jotka vaikuttavat jollain tasolla valintoihimme. Jos sivustolla vieteen paljon aikaa, niin kannattaa välttää vahvojen värien ja suurten värikontrastien eroja. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 252–253.)

Kuvien ja ikonien tarkoitus on havainnollistaa asioita, toimia katseen kohdistajina ja luoda ilmettä sivustolle. Niillä voidaan myös ohjata käyttäjän huomiota haluttuun sisältöön. Kuvakkeiden sijoittelulla ja kokoeroilla pystytään luomaan erilaisia mielikuvia ja tärkeyseroja, joihin käyttäjien halutaan kiinnittävän huomiota. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 254–255.)

3.4.2 Typografia

Typografian tavoitteena on luoda helposti silmältävä ja luettava käyttökokemus sekä antaa ilmettä sivustolle. Fontit eli kirjaintyytit voidaan jaotella kahteen luokkaan, jotka ovat antiikva ja groteski. Antiikva on päätteellinen fontti ja groteski on päätteetön. Verkkomaailmassa suositetaan ja käytetään tyypillisesti päätteettömiä fontteja, sillä niiden luettavuus on usein parempi. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 254.) Päätteellisen ja päätteettömän fontin erot ovat nähtävissä kuviossa 8.



Kuvio 8: Päätteellinen ja päätteetön fontti

Typografialla on suuri vaikutus toimivaan kommunikaatioon. Taidokkaasti räätälöidyn fontin valinta, koko, värien käyttö, tekstisisältöjen asemointi ja koostumus vaikuttavat käyttökokemukseen. Hyvin valittu fontti parantaa luettavuutta ja tekstin sisäistämistä, kun taas epäselvä fonttivalinta johtaa vääränlaiseen viestintään tai sen puutteeseen. Optimaalisin fonttityyppi saadaan, kun ymmärretään sen vaikutus kohdeyleisöön. (Miller 2011, 121–122.)

4 Tutkimusmenetelmät

Kehittämistyön tutkimusmenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, koska työssä haluttiin tutkia ihmisten ja järjestelmän välistä vuorovaikutusta. Tällä tavoin saatiin

ymmärrystä portaalin laadusta, ominaisuuksista ja toiminnallisuuksista syvällisesti yksilön näkökulmasta. Kyseinen lähestymistapa soveltui parhaiten sivuston kehitystyöhön, sillä sen avulla saatiin arvokasta tietoa käyttäjäliittymän nykytilasta ja siitä, miten sitä tulisi kehittää, jotta siitä saataisiin toimivampi kokonaisuus käyttäjilleen (Willberg 2009).

Portaalia koskeva tutkimus perustui käyttäjälähtöisyyteen, joten tutkimushenkilöiden ansiosta portaalista saatiin luotettavaa ja yksityiskohtaista tietoa, koska tuotettu tieto perustui käyttäjien kokemuksiin. Tutkimuksella haluttiin ymmärtää perusjoukon käyttäytymistä ja näkemyksiä, sekä kuinka ja minkälaista tietoa he etsivät portaalista (Koivunen, Vuorela, Haukka-maa 2014).

Kehittämistyössä on merkittävää menetelmien monipuolisuus - eri menetelmillä omaksutaan monenlaista tietoa, erilaisia näkökulmia ja ideoita. Menetelmätapoja on useita aina havainnoinnista, haastatteluista ja kyselyistä kilpailija-analyyseihin. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2009, 40.) Tämän vuoksi oli luontevaa valita aineistonkeruun menetelmiksi toiminnallinen haavainnointihaastattelu, avoin haastattelu sekä sähköisen lomakkeen täyttäminen.

4.1 Tutkimusaineisto

Kehittämistyö perustui käyttäjälähtöiseen lähestymistapaan uudistaa portaalin ulkoasu ja toiminnallisuus, joten oli olennaista ymmärtää minkälainen aineisto auttaisi parantamaan sivuston käytettävyyttä. Jos ei ymmärretä sivuston käyttäjiä, heidän tavoitteitaan, rajoituksia sekä motiiveja, niin portaalinen menestyminen jätetään sattumanvaraisen onnen varaa (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009). Yleinen syy verkkosivuston tai sen osien uusimiseen on käytettävyyden parantaminen sen käyttäjiä ymmärtämällä. Jos käyttäjät eivät osaa käyttää sivustoa, he eivät tule käyttämään sitä jatkossakaan. Tämän vuoksi käytettävyyttä tulee testata ja käyttää erilaisia menetelmiä sen parantamiseksi. (Goto & Cotler 2003, 77.)

Kun halutaan saada monimutkaisesta ja vaikeasti selitettävästä aiheesta kokonaisvaltaisempi kuva, niin havainnointi on oiva keino tähän tarkoitukseen. Havainnointihaastattelussa käyttäjän toimia seurataan havainnoimalla, kyselemällä ja haastatteleamalla tämän toimiessa ennalta määrättyssä ympäristössä. Yleensä videokuvaaminen tai sanelukoneen käyttö eivät ole mahdollista tai ne häiritsevät liikaa testitilanteessa, joten havaintojen kirjaaminen ylös on loistava tapa tehdä muistiinpanoja. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 100–102.) Tämän menetelmän käyttö selkeytti ja toi esille epäkohtia, joista tutkimuksen järjestäjä ei ollut tietoinen.

Haastattelu on erittäin luonteva tapa ottaa selvää haastateltavan toimintatavoista ja käyttäytymisestä. Vapaamuotoisessa yksilöhaastattelussa on mahdollista saada todella syväluotaava ja tarkka kuva tutkittavan aiheen yksityiskohdista, koska siinä haastateltava tuo esille omia

näkemyksiään ja ajatuksiaan. Tilanteissa, joissa halutaan kerätä mahdollisimman paljon tietoa yksilön käyttäytymisestä, kannattaa käyttää avoimia kysymyksiä, joihin haastateltava voi vastata juuri niin laajasti kuin hän haluaa. Tällaisissa tapauksissa tilaisuuden järjestäjä on valinnut aiheen etukäteen ja hän ohjaa kysymyksillään haastattelun kulkua, mutta ei haastateltavan vastauksia eikä ota kantaa niihin. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 83–85.)

Verkossa tehtävien kyselylomakkeiden avulla voidaan kerätä palautetta tutkimukseen osallistuneilta henkilöiltä ja kerätystä tiedosta voidaan tehdä merkittäviäkin johtopäätöksiä. Se on loistava tapa saada tietoa siitä, mitkä osat sivustosta kaipaavat parannusta vastaajien mielestä. (Goto & Cotler 2003, 77–78.) Kyselylomakkeilla voidaan myös arvioida palvelun subjektiivista miellyttävyyttä, joka vaikuttaa sen käyttöhaluun ja menestymiseen (Kuutti, W 2003, 86–87). Tämä on yksi tapa kerätä anonyymia ja siten melko rehellistä tietoa, koska haastateltavan palautteeseen eivät vaikuta ulkoiset tekijät, kuten muiden mielipiteet tai arvostelut.

4.2 Tutkimusaineiston analysointi

Tutkimusaineistoa voidaan kerätä erilaisin tavoin, kuten tallenteilla ja muistiinpanoilla. Jotta tuloksia voidaan analysoida, aineisto on järjesteltävä, yhdisteltävä, tiivistettävä ja muutettava konkreettisempaan muotoon. Tutkimustuloksia voidaan organisoida taulukkoon jäsentelällä niitä omiin sarakkeisiinsa. (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 116-117.)

Havainnoinnista, haastattelusta ja kyselylomakkeesta saadut vastaukset järjestettiin ensin kahteen ryhmään. Toiselle puolelle jaoteltiin positiiviseksi koetut asiat ja toiselle puolelle asetettiin parannusta vaativat ehdotukset. Tämän jälkeen positiivisille ja negatiivisille tuloksille luotiin omat taulukot sarakkeilla, joihin vastaukset kirjattiin ylös. Lopuksi taulukoiden sarakkeet priorisoitiin käyttäjäpalautteen määrän mukaan. Tällä tavoin saatiin luokiteltua ja analysoitua käyttäjäpalautteet, jonka pohjalta käytettävyyttä voitiin lähteä parantamaan.

4.3 Tutkimuksen validiteetti

Validiteetilla mitataan luotettavuutta ja sen tarkastelu on olennainen osa tutkimustyötä. Validiteetin keskeisin luotettavuussisältö on se, että osataan mitata sitä, mitä on tarkoitus mitata. (Metsämuuronen 2000, 50–51.) Tässä kehitystyössä tiedon luotettavuus perustuu käytettyystutkimukseen osallistuneiden henkilöiden kokemuksiin ja mielipiteisiin, joten minkälaisia johtopäätöksiä näiden subjektiivisten ja empiiristen kokemusten pohjalta voidaan tehdä?

Validiteetti mittaa käytettyystutkimuksesta saadun aineiston luotettavuutta peilaamalla sitä tutkittavaan asiaan tai ilmiöön. Jotta validiteetti on hyvä, kohderyhmän ja kysymysten täytyy olla oikeita (Hiltunen 2009). Edellä mainittuun asiantuntijalausuntoon pohjautuen tutkimusmenetelmistä saatu tieto on validiteetiltaan hyvä, ainakin oikean kohderyhmän määrittelyn mukaan. Kysymysten osalta luotettavuudesta ja vastuusta vastaavat aikaisemmat käy-

tettävyystutkimukset portaalista, asiantuntijalausunnat Laurean henkilökunnalta, toimeksiantajan edustajan mielipiteet sekä kehitystyön toteuttajan perehtyminen laadulliseen tutkimukseen.

Validiteetin aukotonta vahvistusta varten käytettävyystutkimus olisi pitänyt teettää suuremmalla otannalla käyttäjäkuntaa, mutta toimeksiantaja arvioi tiedon oikeellisuuden riittäväksi ja sivuston kehitystyö voitiin aloittaa. Laadullisessa tutkimuksessa on todella hankalaa arvioida aineiston riittävyttä, joten pieni ja tarkasti määritelty materiaali on kelvollista (Eskola & Suoranta 2001, 215). Tuloksia kerättiin hyvin pienellä otannalla, mutta kolmen toisistaan eroavan menetelmän käyttö paljasti sellaista tietoa, josta pystyi vetämään yksiselitteisen tarkkoja johtopäätöksiä ilman tulkinnanvaraa.

4.4 Tutkimuksen reliabiliteetti

Reliabiliteetilla mitataan tutkimuksen toistettavuutta ja luotettavuutta. Sille voidaan myös laskea kerroinluku muutamalla tavalla, joista toistettavuus on yksi tapa. Tämä on hyvin arveluttava menetelmä silloin kun yksilö voi muuttua mittausten välissä. (Metsämuuronen 2000, 50–52.)

Havainnointihaastattelun testitilanteet olivat tarkasti ja hyvin kuvattuja, avoimen haastattelun kysymykset olivat yksinkertaisia ja itsestään selviä ja sähköisen kyselylomakkeen kysymysetkään eivät jättäneet tulkinnanvaraa. Vaikka tehtävänanto tai kysymys on helppo sisäistää ja ymmärtää, vastauksiin liittyy tämän työn kannalta todella muuttuva tekijä - ihminen.

Jos käyttäjiltä pyydetään palautetta johonkin minkä he ovat jo kokeneet, niin vastaus voi olla hyvinkin erilainen. Asia tai ilmiö, jota mitataan, on tässä tapauksessa portaalin käytettävyys. Sivuston käytettävyys pysyy muuttumattomana, mutta vastauksen lähde ei ole koskaan vakio, sillä tutkimushenkilöt kehittyvät jokaisen mittauskerran välissä.

Reliabiliteetilla etsitään luotettavuutta ja johdonmukaisuutta toistettavuuteen, joten ei ole käytettävyysmittauksen käyttötarkoituksen mukaista, että testiä toistettaisiin sellaisenaan samoille tutkimushenkilöille. Tutkimus on reliaabeli, jos tutkimustulokset eivät ole sattumanvaraisia (Hiltunen 2009). Yhteenvedona voidaan todeta, että tämän kehittämistyön tutkimustulokset eivät ole sattumanvaraisia, sillä ne perustuvat ihmisten mielipiteisiin, mieltymyksiin, mielikuviin sekä kokemuksiin.

5 Kehittämistyön toteutus

Kehittämisprojekti lähti liikkeelle palaverilla, jossa keskusteltiin aikaisempien vuosien käytettävyystutkimuksista. Palaverin tarkoitus oli hahmottaa projektin kokonaisuutta ja siihen liitty-

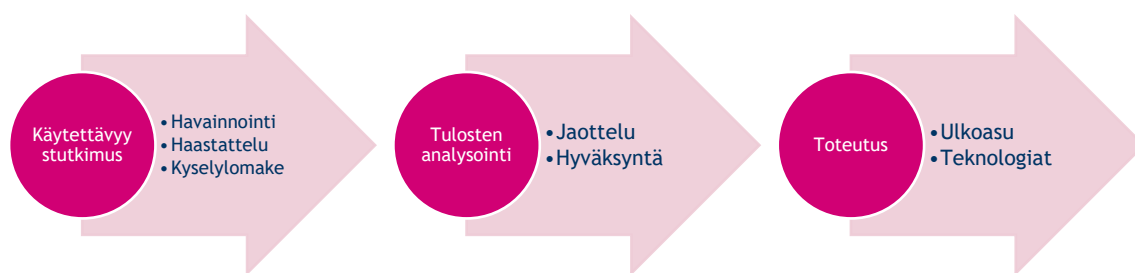
vien sidosryhmien tarpeita. Kokouksessa päädyttiin siihen lopputulokseen, että portaalin ongelmakohtien ymmärtämiseksi tulisi toteuttaa uusi käytettävyyystutkimus. Myös aikaisempien tutkimusten tuloksia tulotaisiin hyödyntämään osittain.

Projektin työvaiheilla oli huomattava määrä yhtäläisyyksiä ohjelmistokehityksen ketteriin menetelmiin. Työvaiheet pyrittiin jakamaan hyvin suunniteltuihin omiin pieniin kokonaisuuksiin, jotka koostuivat pääpiirteittäin suunnittelusta, vaatimuksista, koodauksesta, testauksesta sekä dokumentoinnista. Kaikki kommunikointi kehittäjän ja toimeksiantajan välillä oli nopeaa ja suoraa viestintää hyväksi havaituilla työkaluilla ja mahdollisiin muutoksiin reagoitiin joustavasti.

Kehitystyön toteutus jaoteltiin kolmeen päävaiheeseen, joista edettiin aina sulavasti seuraavaan vaiheeseen. Projektin ensimmäiseen vaiheeseen kuului käytettävyystudkimuksen toteuttaminen portaalin kohderyhmälle. Tutkimus koostui käyttäjien havainnoimisesta, tutkimushenkilöiden vapaamuotoisesta haastattelusta ja lopuksi Google Forms -kyselylomakkeen anonyymiin palautteenantoon koskien portaalia.

Seuraava vaihe alkoi palaverilla, jossa käytiin läpi käytettävyystudkimuksesta saatuja palautteita ja tietoja. Tiedot analysoitiin ja niitä verrattiin aikaisempien vuosien tutkimustuloksiin. Tämän jälkeen suunniteltiin ja määriteltiin halutut toiminnallisuudet sivustolle.

Viimeinen vaihe oli toteutusvaihe, joka piti sisällään sivuston graafisen ulkoasun, toiminnallisuuksien sekä arkkitehtuurisen suunnittelun ja toteutuksen materiaaleista saatujen palautteiden, asiantuntijakommenttien sekä omien kokemusten ja taitojen pohjalta. Sivuston ulkoasun piti noudattaa Laurean uudistettua visuaalista tyyliä, joka oli tilattu ulkopuoliselta toimijalta. Projektin kulkuvaiheita havainnollistetaan kuviossa 9.



Kuvio 9: Projektin kulku

5.1 Työn eteneminen

Projektin alussa perehdyttiin ja syvennyttiin portaalin toiminnallisuuteen, sen käyttötarkoitukseen ja siinä käytettyihin teknologioihin, jotta sitä osattaisiin jalostaa oikeaan suuntaan.

Sivustolla käytetyn teknologian ymmärtäminen oli olennaista, jotta saatiin tieto siitä, oliko projektin visuaalisesta ja teknisestä osuudesta vastaavalla kehittäjällä riittävää osaamista ja kyvykkyyttä toteuttaa tarvittava ja haluttu kokonaisuus.

Portaalia ja siihen liittyvää kokonaisuutta lähdettiin tutkimaan ja testaamaan sitä varten luodussa testiympäristössä Laurean palvelimella, jotta mahdolliset sivustomuutokset eivät rikoksi olemassa olevaa järjestelmää. Testiympäristö oli muuten identtinen tuotantoympäristön kanssa, mutta sinne kirjautuminen vaati erillisen käyttäjätunnuksen ja salasanan. Testiympäristössä koodia testattiin ja tehtiin sellaisia muutoksia, joiden avulla varsinaista verkkosivustoa haluttiin kehittää ja parantaa. Näin pystyttiin varmistamaan, että virheellisiä muutoksia ei tuoda tuotantoympäristöön. Tiedostoista otettiin säännöllisiä varmuuskopioita.

Työssä päätettiin hyödyntää Ciresonin avoimeen lähdekoodiin perustuvaa, osittain valmista AngularJS-sovelluskehityksen toteutusta, jolla portaalin runko ja tärkeimmät toiminnallisuudet oli rakennettu tiettyyn vaiheeseen asti. Päätös AngularJS-toteutuksesta oli helppo ja käytännössä mahdoton sivuuttaa, koska sivusto pohjautui kyseiseen sovelluskehitykseen. AngularJS mahdollisti nopean ja sulavan käyttökokemuksen, koska kaikki tarpeelliset resurssit ja koodi haetaan yhdellä latauskerralla. Tämän jälkeen kaikki tiedostojen välinen kommunikointi ja päivitykset suoritetaan dynaamisesti saman sivun taustalla, joka näkyy käyttäjälle nopeudessa. Tiedon lähetys ja vastaanottaminen palvelimen kanssa tapahtuu AJAX-kutsuilla.

5.1.1 Havainnointi

Käytettävyytutkimuksen ensimmäinen vaihe lähti liikkeelle avoimella havainnoinnilla, joka suoritettiin Laurean tiloissa Tikkurilan kampuksella. Tutkimushenkilöille annettiin aikaa tutustua portaaliin sisältöön ja sen toimintoihin, minkä jälkeen heitä pyydettiin suorittamaan ennalta määrättyjä tehtäviä. Tehtävät olivat suhteellisen perustavanlaatuisia, kuten käyttäjätunnuksen salasanan vaihto tai tietyn ohjelman asennusohjeen löytäminen. Tehtävien tarkoitus oli kuvata portaalin käyttöliittymän ja sen käyttäjien vuorovaikutusta. Tätä vuorovaikutusta tutkimalla havaittiin selkeitä puutteita, epäloogisuuksia ja epäkohtia, joita portaalissa ilmeni.

Kuviossa 10 esitellään tehtävät, joita tutkimushenkilöille annettiin suoritettavaksi. Tehtäviin käytettyä aikaa mitattiin, mutta kuitenkin niin hienovaraisesti, että käyttäjät eivät sitä huomanneet. Jos testihenkilöt turhautuivat eivätkä onnistuneet suorittamaan annettua tavoitetta loppuun, niin heidän oli mahdollista siirtyä seuraavan tapauksen pariin.

Tapahtuman järjestäjä keskusteli osallistujien kanssa näiden edetessä suorituksesta toiseen ja kirjasi havainnot ylös muistivihkoon. Kuvaaminen ja äänittäminen päätettiin jättää pois, jotta tutkimushenkilöille saatiin luotua hieman luonnollisempi työskentely-ympäristö. Keskustelulla havainnoitavien kanssa pyrittiin luomaan rento ja luonteva olotila, mutta sillä tavoin

pystyttiin myös tarkentamaan testihenkilöiden käyttäytymistä. Systemaattisella ja kronologisella ylöskirjaamisella havainnoitavien henkilöiden toimintaa pystyttiin analysoimaan jälkeensä todella tarkasti ja perinpohjaisesti.

Vaihda kieli	Vaihda salasana	Etsi ohjeet kuinka asentaa Office 365 kotikoneelle	Jätä vikailmoitus
<ul style="list-style-type: none"> •Kesto •Onnistuiko? kyllä/ei 	<ul style="list-style-type: none"> •Kesto •Onnistuiko? kyllä/ei 	<ul style="list-style-type: none"> •Kesto •Onnistuiko? kyllä/ei 	<ul style="list-style-type: none"> •Kesto •Onnistuiko? kyllä/ei

Kuvio 10: Tehtävät havainnoinnin aikana

Havainnointia ei koettu riittäväksi keinoksi tiedonkeruuseen, joten sen tueksi päätettiin tehdä vapaamuotoinen avoin haastattelu sekä sähköisen lomakkeen täyttö. Tällä tavoin saatiin taustatietoa sen tueksi, miksi tutkimushenkilöt toimivat määrätyn tavoin sekä tietoa voitaisiin hyödyntää entistä monipuolisemmin.

5.1.2 Haastattelu

Avoimen haastattelun kysymykset olivat valmiiksi suunniteltuja, mutta tutkimushenkilöt saivat kertoa omin sanoin niitä havaintoja, joita he tekivät sivustoa testatessaan. He antoivat arvokasta palautetta ja kertoivat, miksi toimivat määrättyissä tilanteissa tietyllä tavalla.

Käyttäjät suosittelivat tutustumaan hyväksi kokemiinsa verkkosivustoihin ja ottamaan niistä mallia portaalin käyttäjälähtöisyyden parantamiseen. Työn aikana kilpailija-analyysia yritettiin tehdä, mutta siitä luovuttiin, koska myös muiden oppilaitosten tukipalvelukanavat olivat käyttäjätunnusten takana. Taulukossa 1 on esitetty haastattelussa käytetyt vapaamuotoiset kysymykset.

1. Kuvaile mitä mieltä olet portaalin ulkoasusta?
2. Koetko, että sivustolta voisi poistaa jotain? Entä lisätä?
3. Löydätkö tarvittavaa tietoa vaivattomasti?
4. Mikä saisi sinut ottamaan portaalin säännölliseen käyttöön?
5. Kerro omin sanoin mitä tunteita portaalin käyttö herätti sinussa?

Taulukko 1: Haastattelun kysymykset

5.1.3 Kyselylomake

Käytettävyystudkimuksen lopuksi siihen osallistuneita tutkimushenkilöitä pyydettiin vastaamaan sähköiseen kyselylomakkeeseen verkossa. Kyselyyn vastattiin anonyymisti täyttämällä Google Forms -lomake, joka sisälsi monivalintakysymyksiä sekä avoimia kenttiä, joihin vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa tarkempia kuvauksia.

Tutkimusmenetelmistä saatua aineistoa analysoitiin luokittelemalla tulokset omiin ryhmiinsä. Luokittelun jälkeen tulokset käytiin läpi työryhmän kesken, jonka jälkeen niitä esiteltiin vielä Laurean muulle henkilökunnalle ja sidosryhmille. Tämän jälkeen, kun tietoa ja palautteita oli saatu jalostettua tarpeeksi syvällisesti, sivuston tekninen toteuttaminen voitiin aloittaa. Taulukosta 2 löytyy kyselylomakkeessa esitetyt kysymykset, jotka koostuvat kahdesta osiosta.

Arvosteluasteikko 1-5 tähteä
1. Löysitkö portaalin nopeasti ja helposti? 1-5 (vaikeasti - helposti)
2. Oliko portaalissa vaikea navigoida? 1-5 (vaikea - helppo)
3. Kuinka hyödyllistä tietoa löysit portaalista? 1-5 (kehnoa - hyödyllistä)
4. Kuinka nopeasti löysit tarvittavan tiedon? 1-5 (hitaasti - nopeasti)
5. Minkä arvosanan antaisit portaalin ulkoasulle? 1-5 (huono - hyvä)
Vapaamuotoiset vastaukset
6. Minkälaisia parannusehdotuksia haluaisit antaa portaalin kehittämistä varten?
7. Minkälaista tietoa portaaliin voisi lisätä?
8. Anna vapaamuotoista palautetta portaalista.

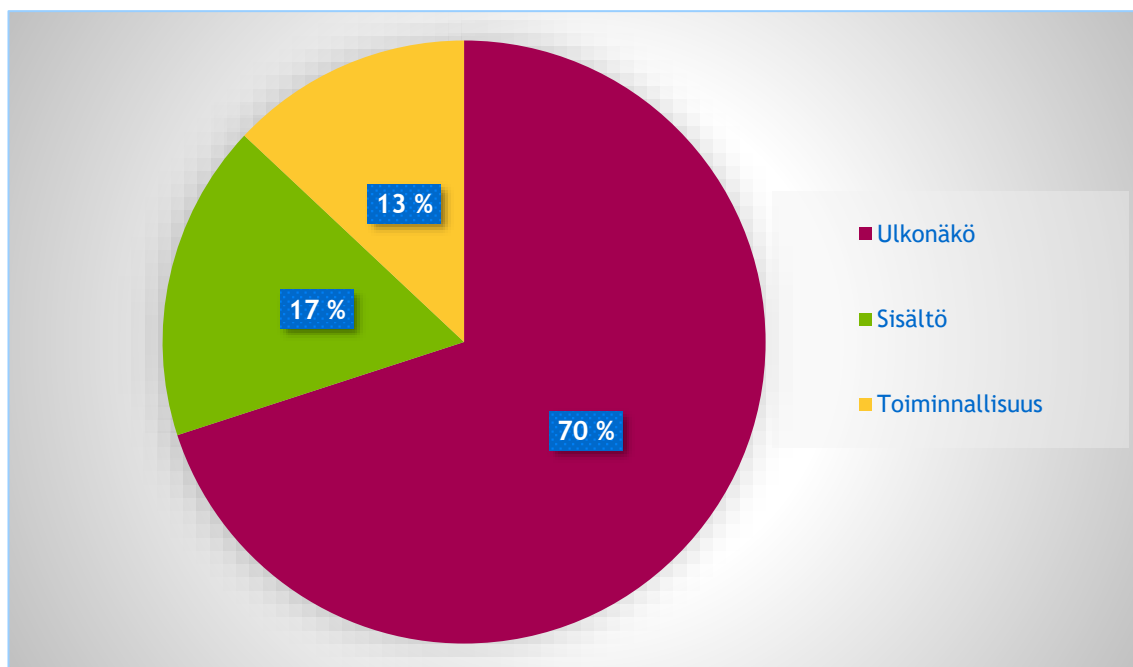
Taulukko 2: Sähköisen kyselylomakkeen kysymykset

5.1.4 Tulokset

Tutkimusmenetelmiä hyödyntämällä saatiin paljon tietoa portaalin nykytilasta ja parannusehdotuksia sen käyttäjäystävällisyyden kehittämiseksi. Tulokset jaoteltiin karkeasti ulkoasun ja toiminnallisuuden mukaan. Palautteita käsiteltäessä ei ilmennyt yhtään sellaista ehdotusta, jotka olisi päätetty jättää toteuttamatta. Sivuston ulkonäköön kohdistuneet ehdotukset saivat huomattavasti enemmän rakentavaa palautetta kuin toiminnallisuuteen tai sisältöön keskitty-

vät vastaukset. Tulosten hajontaa kuvataan kuviossa 11, mutta esitysmuodossa voi olla muutamien prosenttiyksikön poikkeavuuksia suuntaan tai toiseen, johtuen vapaamuotoisten tulosten tulkinnasta ja pisteyttämisestä.

Ulkoasuun liittyvissä vastauksissa ehdotettiin värimaailman uudistamista, fontin yhtenäistämistä, selkeää otsikointia, painikkeiden ja tekstin suurentamista, kuvien ja ikonien käyttöä, liiallisen valikoiman karsimista vasemman laidan navigaatiopalkista sekä responsiivisuuden parantamista mobiililaitteille. Toiminnallisuuteen liittyvissä vastauksissa kehoitettiin parantamaan latausaikojen nopeutta, kielivalinnan tulisi olla helposti löydettävissä ja vaihdettavissa sekä suomen- ja englanninkieli tuli erottaa toisistaan. Sivustolle kaivattiin enemmän ohjeita tietoteknisten asioiden ratkointaan ja erilaisia palveluita haluttiin lisää.



Kuvio 11: Tulosten jakaantuminen

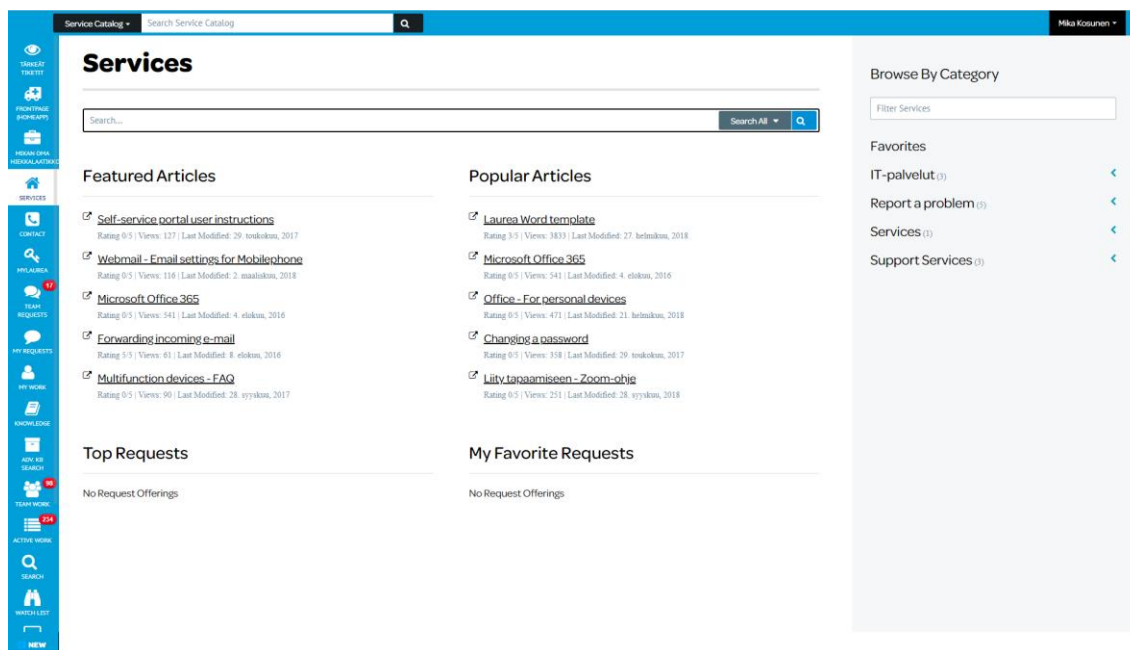
5.2 Kehitystyön aikaansaannokset

Portaalin alkuperäinen etusivu oli todella luotaantyöntävä ja epälooginen, koska siitä puuttivat hyvälle käyttöliittymälle olennaiset elementit. Näitä tärkeitä tekijöitä ovat kuvakkeet ja ikonit, joilla voidaan hahmottaa käyttäjälle varsin nopeasti oikea suunta tavoitteen saavuttamiseksi, selkeä värimaailmaan yhdistyvä typografia sekä maltillisesti koottu sisältö, koska liian tekstirikas näkymä on hyvin raskasta silmäiltävää.

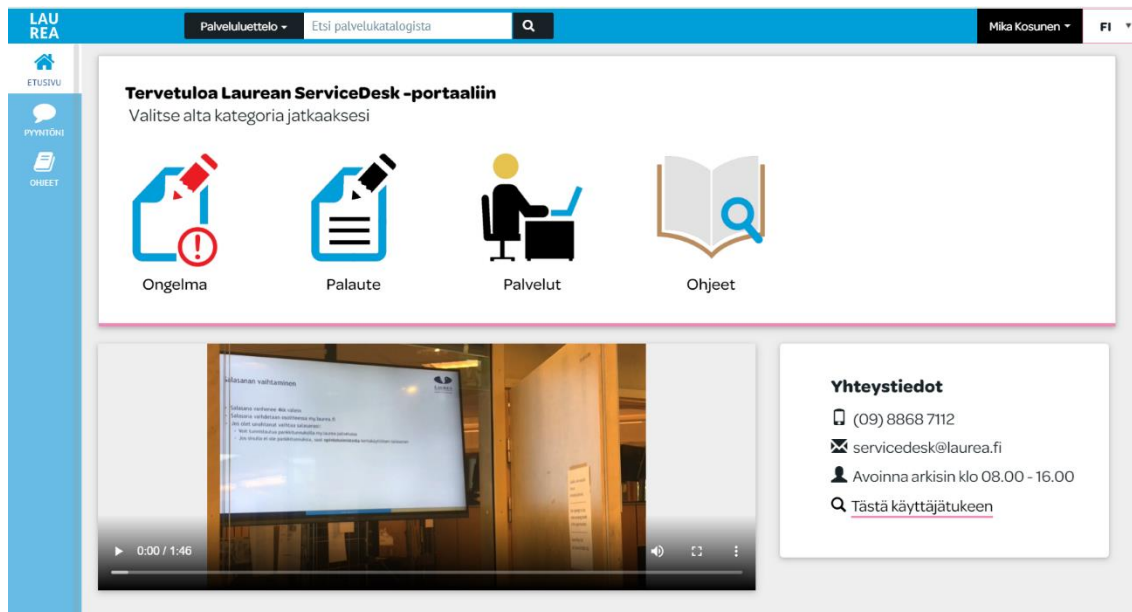
ServiceDesk-portaalin verkkosivu muuttui täysin alkuperäisestä versiosta. Suurimmat ja merkittävimmät muutokset olivat etusivun näkymän ylimääräiseksi koetun hakukentän poisto, kielivalinnan lisäys etusivun oikeaan ylänurkkaan, ylimääräisten sivulinkkien ja kuvakkeiden

poisto vasemman laidan matriisivalikosta. Palvelukategorioissa navigointi toteutettiin nopeaksi, etusivulle lisättiin informatiivinen video sekä kattava yhteystiedot-osio ja sekavat artikkelit poistettiin. Kieliasetukset korjattiin näyttämään suomen- ja englanninkieli oikein, tikketinäkymää muutettiin käsittelijöitä varten infograafiseksi ja ulkoasun visuaalisen ilmeen toteutukseen käytettiin Laurean visuaalista ilmettä sekä sivusto toteutettiin responsiiviseksi, koska moni käyttäjästä selailee portaalia mobiililaitteilla. Näitä osa-alueita avataan jäljempänä.

Kun sivustoa lähdettiin toteuttamaan käyttäjäystävällisempään suuntaan tutkimustulosten pohjalta, asiasanoja ja tiedon sisältöä haluttiin tuoda esille graafisessa muodossa. Sivujen selailun tuli olla helppoa, selkeää ja yksinkertaista sekä siirtymiseen käytettäviä linkkejä pitäisi käyttää harkiten. Etusivun videon ja kuvakkeiden on tarkoitus toimia intuitiivisesti tekstin visuaalisena tukena ja ohjata käyttäjiä toimimaan miellelyhtymien pohjalta, jotta he löytäisivät tarvitsemansa tiedon helposti ja nopeasti. Sivun ylälaitaan päätettiin jättää hakukenttä, joka mahdollistaa palveluiden ja erilaisten ohjeiden etsinnän. Kuviossa 12 on esitelty portaalin alkuperäinen etusivu ja kuviossa 13 on esitelty uudistettu versio.



Kuvio 12: Alkuperäinen etusivu















Kuvio 13: Uudistettu etusivu

5.2.1 Tyylikirjasto

Työn visuaalisesta ilmeestä vastasi Laurean markkinointiosastolta saatu uudistettu tyylikirjasto sekä markkinointiosaston henkilökunnan ohjeistus, jonka mukaan portaalin ulkoasu toteutettiin. Tyylikirjastossa on määritelty värimaailma, typografia, lomaketyylit, nostot sekä erilaiset asetteluun liittyvät ohjeet ja muu tyyllinen ohjeistus, jota portaalin täytyy noudattaa.

Uudistetun verkkosivuston väriteema ja ilme toteutettiin raikkaan sinisellä päävärillä, jonka tukena toimii vaaleanpunainen tehosteväri. Selkeästi erottuvaa ja luettavaa typografiaa on käytetty otsikoissa, linkeissä, perustekstityyleissä, kuvateksteissä, painikkeissa sekä lomakkeissa. Kuviossa 14 esitellään Laurean päivitettyt värikoodit HEX-muodoissa.

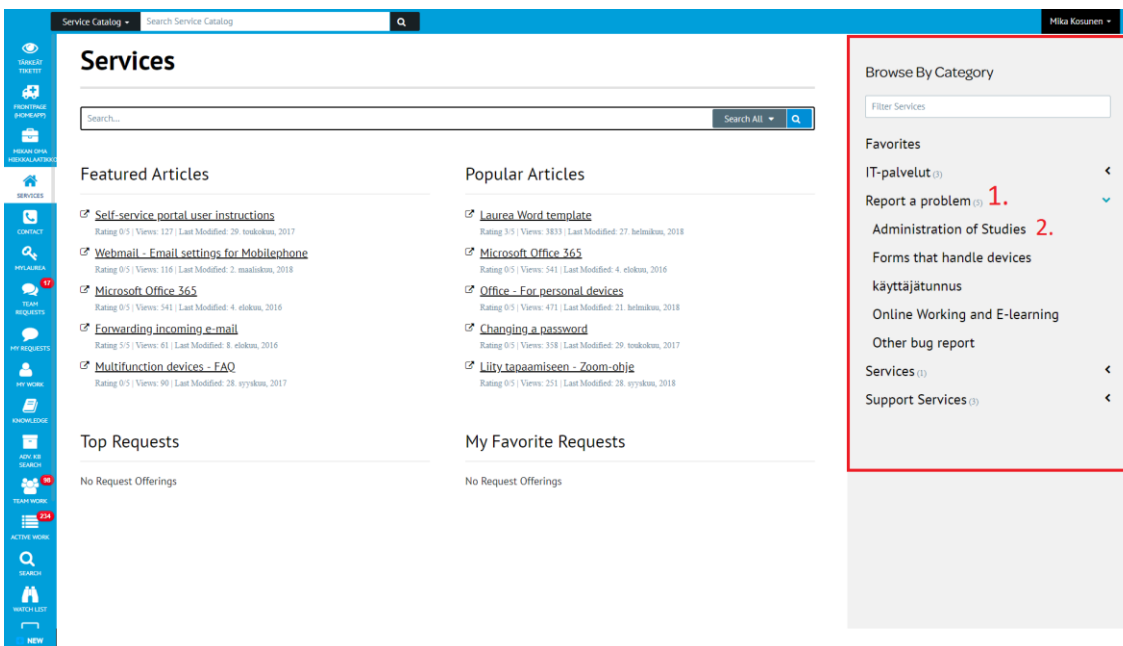
Tyylikirjastoon määriteltyä päätteetöntä typografiaa käytettiin portaalin otsikoissa, teksteissä ja muissa kirjoitusasuun liittyvissä teksteissä. Näin fontit saatiin tehtyä yhtenäisiksi, mikä johtaa varmasti parempaan käyttökokemukseen.

LAUREA.FI:N TYYLIKIRJASTO			
	#009FDA Header, megamenu, erotinviivat, etusivun kuutionoston tausta, tapahtuman (alku)päivä, quotepalkki		#F1F1F1 Yleinen taustaväri, kuutionoston taustaväri
	#68C4E5 Megamenuun pikalinkkien taustaväri		#E2E2E2 Erotusviivat, inaktiiviset nuolet
	#87D7F5 Taustaväri esim. tutkintotiedoille ja opiskelijatutkimuskeskukselle		#9B9B9B Inaktiiviset nuolet, sliderpallojen reunaväri
	#F287B7 Linkkiväri äärrivianapeloissa, nuolissa, plussissa, sliderpaloissa, kuutionoston taustaväri		#00A6B9 Leipätekstin seassa olevien linkkien alleviivausväri, "kenoerotusviivan" väri, listassa bulletinpallon väri
	#000000 Tekstiväri, kuutionoston taustaväri, footerin someikonit		#5DD8C9 Pallonoston ja vinonoston taustaväri
	#FFFFFF Yleinen taustaväri, pallonoston palloväri, teksti- ja ikoniväri headerissa, nappien äärrivivoissa, footerin tausta, osio-otsikon erotusviivat		#FFFF00 Huomiotustustaväri, jota käytetään erittäin harvoin (esim. kriisinosossa).

Kuvio 14: Laurean uudistettu tyylikirjasto

5.2.2 Navigointi

Käytettävyytutkimuksissa ilmeni, että portaalia testanneet henkilöt eivät löytäneet tarpeeksi helposti tietoa tarjottavista palveluista. Jos etusivun oikeassa laidassa olevia palveluita osasi katsoa tarpeeksi tarkkaan, otsikon vieressä olevien sulkujen sisällä olevat pienet numerot paljastivat kuinka monta alatasoa kukin palvelu sisältää. Kuviossa 15 havainnollistetaan etusivun palvelutarjonnan listanäkymä ennen sivustouudistusta.

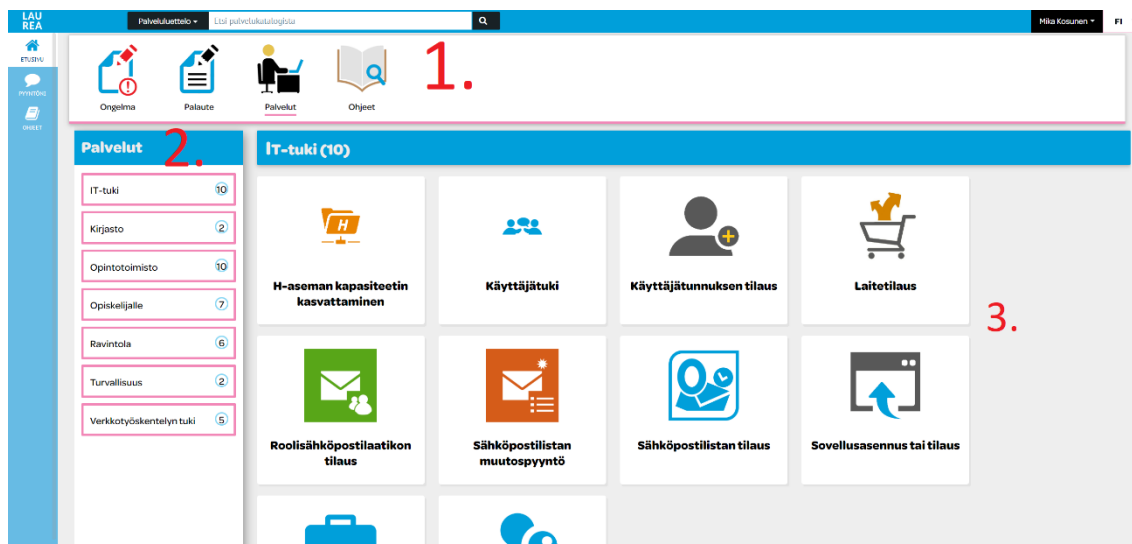


The screenshot shows the 'Service Catalog' interface. On the right side, there is a sidebar titled 'Browse By Category' which is highlighted with a red box. This sidebar contains a search field for services, a 'Favorites' section, and a list of categories with counts and expand/collapse arrows. The categories listed are: IT-palvelut (1), Report a problem (3) with a red '1.' next to it, Administration of Studies (2) with a red '2.' next to it, Forms that handle devices, käyttäjätunnus, Online Working and E-learning, Other bug report, Services (1), and Support Services (3). The main content area shows 'Featured Articles' and 'Popular Articles' with various service links and ratings.

Kuvio 15: Palveluiden listanäkymä ennen Laurean uudistusta

Havainnoinnin, haastattelun ja kyselylomakkeen pohjalta saatujen tulosten perusteella todettiin, että etusivun näkymästä tulisi toteuttaa visuaalisesti selkeä ja sisältöä tukeva kokonaisuus. Jokaiselle palvelulle ja lomakkeelle valittiin niitä havainnollistava kuvake Metro Studio -nimisen ohjelman kirjastosta, jonka jälkeen ikonit käsiteltiin muokkaamalla ja yhdistä-

mällä niitä toisiinsa Microsoftin Paint 3D -ohjelmalla lopulliseen versioonsa. Laurean markkintiosasto oli suunnitellut ja toteuttanut osan kuvakkeista, joten näitä hyödyntämällä ja jatkojalostamalla säästettiin resursseja muihin kehityskohteen alueisiin. Kuvakaappaus uudistetusta tavasta näyttää palvelut löytyvät kuviosta 16.



Kuvio 16: Palveluissa navigointi uudistuksen jälkeen

Tutkimustulosten pohjalta kävi ilmi, että etusivulle piti saada kuvakkeita, jotka havainnollistavat tarjottavien palveluiden merkitystä graafisessa muodossa. Niiden tueksi lisättiin väliotikoita ja listanäkymiä, jotka auttavat jäsentämään sivuston navigaatorakennetta intuitiivisemmaksi. Kuvat toimivat linkkeinä, joten niihin haluttiin lisätä maltillinen animaatio. Kun hiiren osoittimen vie kuvakkeen päälle, se suurenee hieman ja otsikko vaihtaa väriä. Tällä tavoin sivustovierailijoille voidaan korostaa sivuston toiminnallisuuksia.

Etusivun näkymä rakennettiin HTML-merkintäkielellä, jonka toiminnallisuudesta vastasi AngularJS-sovelluskehys. Sovelluskehysten ansiosta käyttökokemusta saatiin parannettua, koska latausaikoja ei käytännössä ole ja sivu toimii dynaamisena, eli se mukautuu käyttäjän tietojen ja valintojen perusteella. Tämä ratkaisu poisti pitkät latausajat, joka oli äärimmäisen olennainen tekijä sivoustuudistuksen käyttäjäystävällisyyden kannalta.

Kuviossa 17 on korostettu kaksi muuttujaa, joissa tapahtuu pääpiirteittäin seuraava: kuvio 18 on portaalin strings.json-tiedosto, joka sisältää sivun erikieliset käännöstekstit. Muuttujiin koottu tieto esitetään ihmisluettavaan muotoon selaimella kuviossa 19.

```

<div id="servicecatalog">
  <div class="row">
    <div class="col-md-12">
      <div class="category-wrapper" ng-class="{ 'category-selected': model.showcat != 'noshow', 'detached': isPageScrolled()}">
        <div class="welcome">
          <h2>{{locale.strings.welcomeTitle[languageCode]}}</h2>
          <span>{{locale.strings.welcomeHelp[languageCode]}}</span>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Kuvio 17: Etusivun lähdekoodia, jossa AngularJS-muuttuja korostettuna

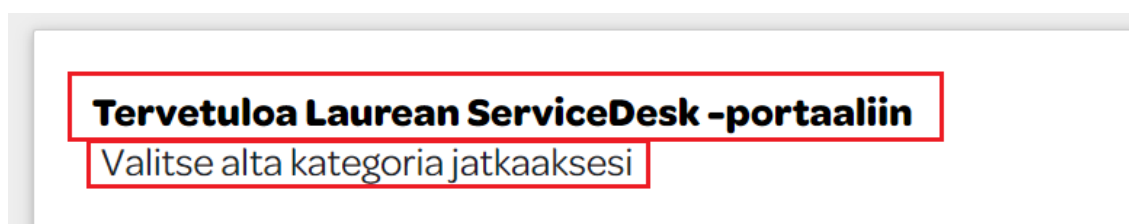
Kuviosta 18 näkee, kuinka JSON-tiedosto sisältää suomen- ja englanninkielistä tietoa. Kyseinen tieto tuodaan muuttujassa HTML-merkintäkielen sekaan, minkä jälkeen se tulostetaan selaimelle. Portaalin kohderyhmä on valtaosin suomenkielisiä, joten tieto tuodaan selaimelle oletuksena suomen kielellä.

```

{
  "default": "FIN",
  "welcomeTitle": {
    "ENU": "Welcome to Laurea ServiceDesk portal",
    "FIN": "Tervetuloa \n Laurean ServiceDesk -portaaliin"
  },
  "welcomeHelp": {
    "ENU": "Press on the categories below to navigate",
    "FIN": "Valitse alta kategoria jatkaaksesi"
  },
  "knowledgeBase": {
    "ENU": "Guides",
    "FIN": "Ohjeet"
  },
}

```

Kuvio 18: JSON-tiedoston sisältämää tietoa

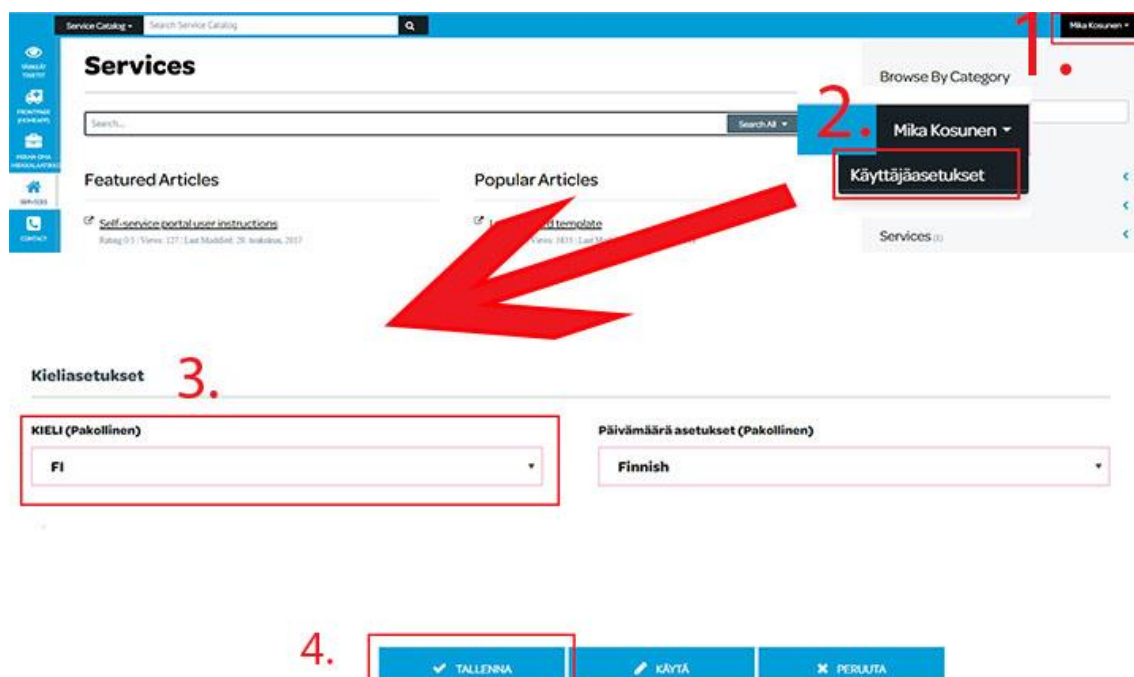


Kuvio 19: Etusivun otsikko selaimessa

5.2.3 Kielivalinta

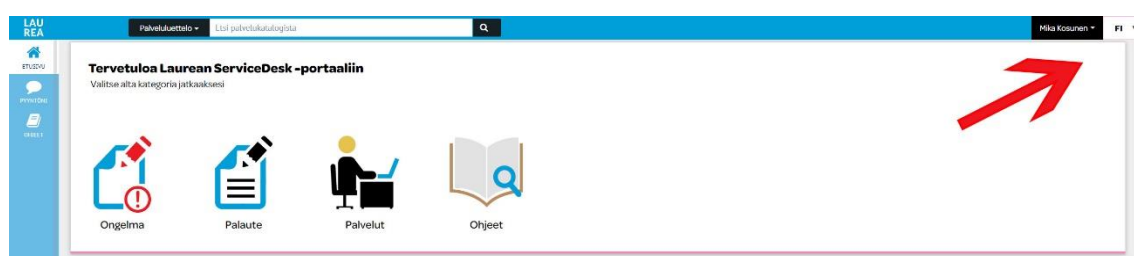
Käytettävyystutkimuksessa kävi ilmi, että kielenvaihtoprosessi oli tehty liian hankalaksi. Tutkimushenkilöistä suurin osa ei edes löytänyt kielenvaihtopainiketta. Alun perin kielenvaihto tapahtui oikeassa yläkulmassa olevan ”oma nimi”-pudotusvalikon alta, ja sieltä piti valita käyttäjäasetukset. Tämän jälkeen sivusto latsasi ja ohjasi käyttäjäasetukset sivulle, josta piti

erikseen vielä valita kieli pudotusvalikon alta ja valinta piti myös muistaa tallentaa, jotta asetukset astuivat voimaan. Kielivalinnan aikaisempaa prosessia kuvataan kuviossa 20.



Kuvio 20: Kielenvaihto ennen

Käytettävyytutkimuksen ansiosta kielenvaihtopainike osattiin asettaa sellaiseen paikkaan, josta se löytyy huomattavasti helpommin. Painike toteutettiin niin, että kielen vaihtaminen onnistuu sivuston mistä tahansa näkymästä valitsemalla oikeasta ylänurkasta kielivaihtoehto ja asetukset astuvat voimaan. Uudistettu kielenvaihtopainike löytyy kuvioista 21.



Kuvio 21: Sivuston kielenvaihtopainike

Kielenvaihtopainikkeen toiminnallisuus toteutettiin hyödyntämällä JavaScript-ohjelmointikieltä ja ulkoasun muoto, värit, typografia ja ikoni tehtiin CSS-tyyliekielellä noudattaen Laurean uudistettua tyylikirjastoa. Painike toteutettiin aluksi graafisesti lippujen kuvilla, mutta Lauren muiden verkkosivujen yhtenäisyyden vuoksi liukuvalikko haluttiin näyttää maatumuksen mukaan. Kuvion 22 kuvakaappaus esittää havainnollistavasti, kuinka kielenvaihtopainike luodaan.


```

$(document).ready(function() {

if ($('#div.navbar__search')) {
    var x = "<div class='nav navbar-nav navbar-right'><div id='preferredLanguage'></div></div>";
    $('#div.navbar__search').after(x)
    function onSelect(e) {
        if (e.dataItem) {
            var dataItem = e.dataItem;
            if (dataItem.Id == session.user.Preferences.LanguageCode.Id) return;
            $.ajax({
                url: "/Settings/User/SaveUserProfile",
                data: {formJson: JSON.stringify({
                    "current": {

```

Kuvio 22: Kielenvaihtopainikkeen koodia

5.2.4 Kielikäännökset

Portaalissa suomen ja englannin kieli olivat sekaisin samassa näkymässä, joka johti sekavaan ja epämieluisaan käyttökokemukseen. Kielikäännösten tekoa hankaloitti se, että niitä hallinnoitiin ja muokattiin kolmessa eri paikassa: Service Manager Console -hallintapaneelin kautta, verkkoselaimella portaalissa sekä itse lähdekoodissa. Kielet olivat sekoittuneet kuitenkin pääosin siitä syystä, että Service Manager Consolen hallintapaneelissa tehdyt kieliasetukset olivat virheellisesti konfiguroidut, jonka seurauksena epäselvyydet ilmenivät sivuston käyttäjille. Hallintapaneelin asetukset konfiguroitiin näyttämään kielet jatkossa oikein ja olemassa olevat kahta kieltä sisältävät tiedostot saatiin käännettyä XML-tiedostojen avulla näkymään oikein. Myös selaimella tapahtuville käännöstoille löydettiin oikeanlainen ratkaisu yhdistämällä oikeat kentät toisiinsa pääkäyttäjänäkymässä.

Kielikäännösten tiedot sijaitsevat Service Manager Console -järjestelmän erillisissä hallintapaketeissa (Management Pack). Kun järjestelmästä sivustolle tuleva sana halutaan kääntää valitulle kielelle, niin siihen liittyvä hallintapaketti täytyy ensin tuoda ulos (export) XML-muotoisena. Tämän jälkeen tiedostosta etsitään LanguagePack-tunniste, jolla on attribuuttina joko ENU (englanti) tai FIN (suomi) ja sen sisällä olevia Name-tunnisteita muokkaamalla sanat käännetään. Lopuksi muokattu tiedosto viedään (import) takaisin järjestelmään ja asetukset astuvat voimaan. Kuvio 23 selventää kielikäännöstiedostojen sisältämää tietoa.

```

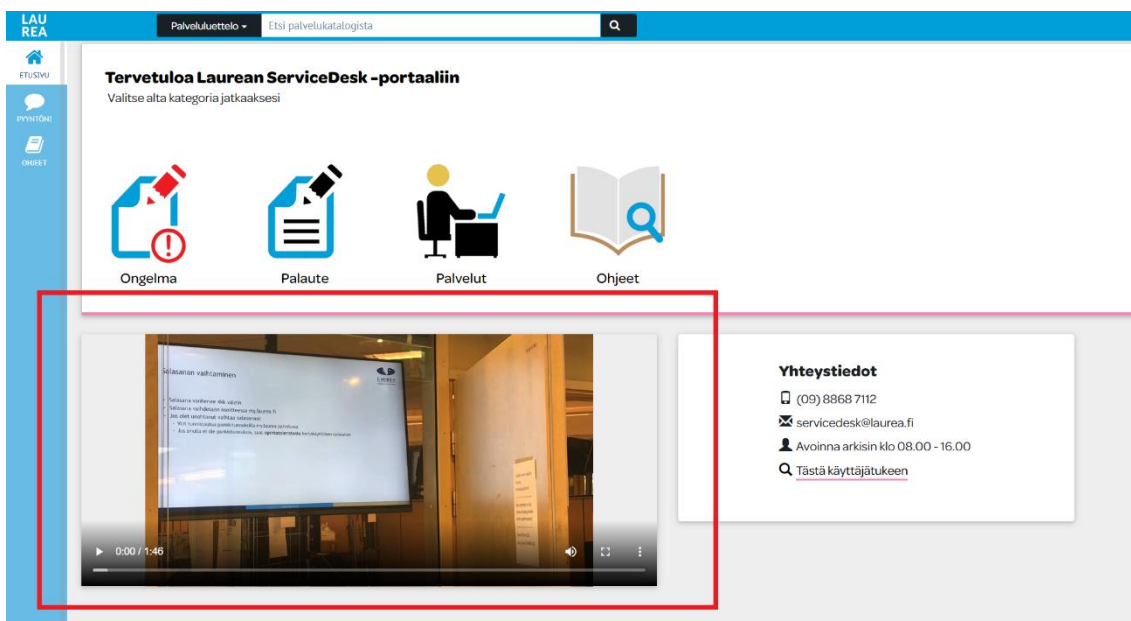
190 <LanguagePack ID="FIN" IsDefault="false">
191   <DisplayStrings>
192     <DisplayString ElementID="ManagementPack.99ac9d9fbc664ca1ab6fb6c665123395">
193       <Name>Laurea / Lists / Incident Classifications</Name>
194       <Description>Incident Luokitus modifikaatioita</Description>
195     </DisplayString>
196     <DisplayString ElementID="Enum.aa9a26873b6149a3a32241cf04136a02">
197       <Name>Opiskelijapalvelut</Name>
198       <Description>Services for student</Description>
199     </DisplayString>
200     <DisplayString ElementID="Enum.57b6aec5425e4ce2a5310550ddbdc5b">
201       <Name>Käyttäjätunnuksia koskevat lomakkeet</Name>
202       <Description>Käyttäjätunnusasiat</Description>
203     </DisplayString>
204     <DisplayString ElementID="Enum.73d0852d01d34a9fb71b866bc30b3028">
205       <Name>Ohjeet</Name>
206       <Description>Ohjeet</Description>
207     </DisplayString>

```

Kuvio 23: XML-tiedoston tietosisältöä

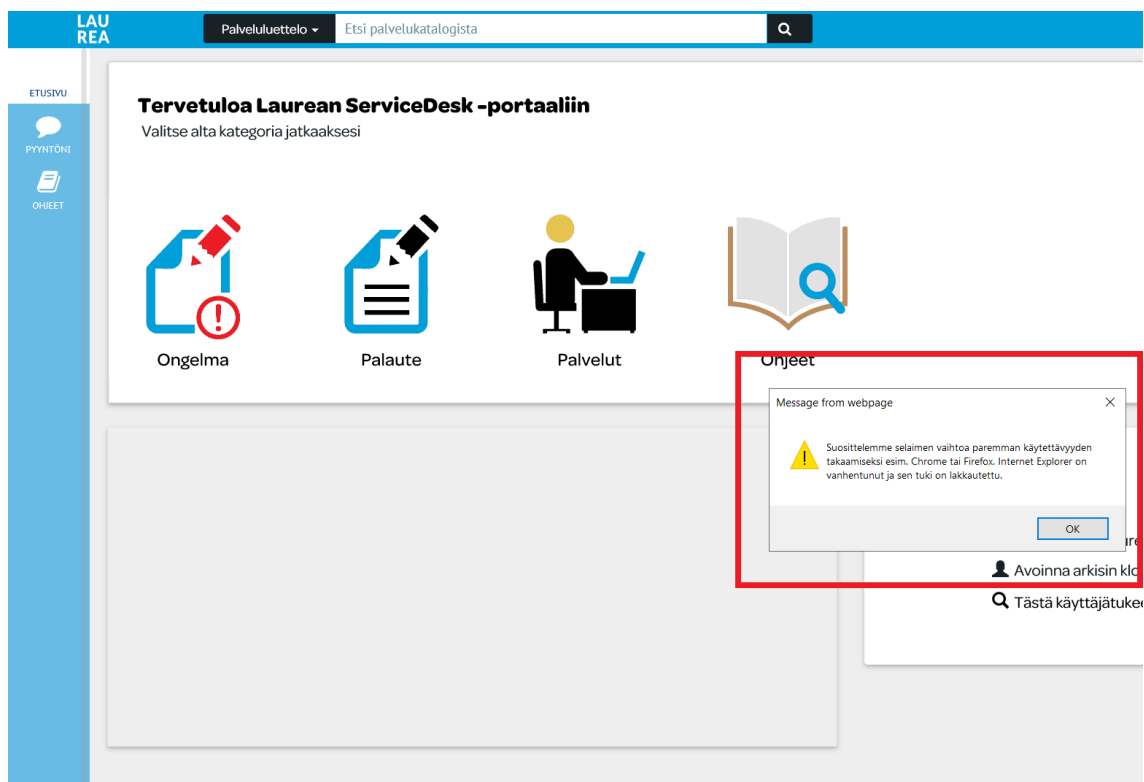
5.2.5 Video

Verkkosivuston etusivulle aseteltiin informatiivinen video, jossa voidaan esittää kohderyhmälle hyödyllisiä ohjeita ja opastusta portaalin käyttöön sekä opastaa uusia käyttäjiä. Videon toiminnallisuus on toteutettu dynaamisesti JavaScript-ohjelmointikielellä, joka näyttää videon suomeksi tai englanniksi, riippuen käyttäjän kieliasetuksista. Video tallennettiin Laurean palvelimelle .ogg- ja .mov-muodoissa, jotta se näkyisi ja toimisi oikein mahdollisimman monilla selaimilla. Kuvakaappaus etusivulle luodusta videosta näkyy kuviossa 24.



Kuvio 24: Etusivun video

Testiympäristössä huomattiin, että valitettavasti video ei toimi Internet Explorer -selaimella, koska sen tuki on lakkautettu. Tämän vuoksi sivuille luotiin ponnahdusikkuna, joka ilmoittaa Internet Explorer -selainta käyttäville vierailijoille, että video ei välttämättä toimi oikein ja kehottaa vaihtamaan selainta paremman käyttökokemuksen takaamiseksi. Käyttäjää informoiva ponnahdusikkuna on korostettu kuviossa 25.



Kuvio 25: Ponnahdusikkuna

Ponnahdusikkunan toiminnallisuus koodattiin JavaScript-ohjelmointikielellä. Toteutus tehtiin niin, että jos vierailijan selain on Internet Explorer, aukeaa erillinen ponnahdusikkuna ja sivuston toiminta pysähtyy siihen asti, kunnes käyttäjä hyväksyy painamalla OK-nappia. Tämä pakottaa käyttäjän reagoimaan viestiin ja asia tulee varmasti huomatuksi. Edellä kerrottu asia on kuvattu koodimuodossaan kuviossa 26.

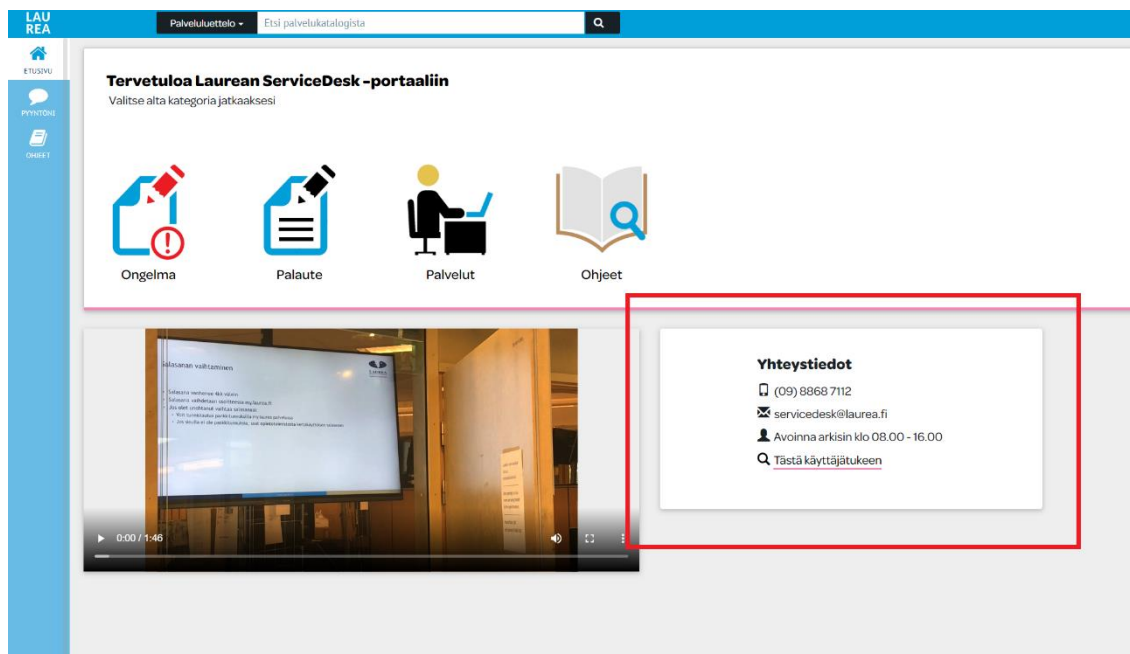
```

$(document).ready(function() {
  if ((navigator.userAgent.indexOf("MSIE") != -1) || (!document.documentMode == true)) {
    alert('Suosittelemme selaimen vaihtoa paremman käytettävyyden takaamiseksi esim. Chrome ta
  }
});
  
```

Kuvio 26: Ponnahdusikkunan koodi

5.2.6 Yhteystiedot

Käytettävyydstutkimuksessa ilmeni, että olisi kätevää, jos IT-tuen yhteystiedot löytyisivät etusivulta yhdellä vilkaisulla. Yhteystiedot-osio luotiin videon oikealle puolelle ja siitä näkee IT-tuen puhelinnumeron, sähköpostiosoitteen, aukioloajat sekä linkin käyttäjätukeen. Tiedot näytetään luonnollisesti sillä kielellä, joka on valittuna. Alue on korostettuna kuviossa 27.



Kuvio 27: Yhteystiedot-osio

Yhteystietoihin luotiin HTML-merkintäkielen attributeilla sellainen toiminnallisuus, että mobiilisti puhelinnumeroa painamalla soitto käynnistyy tai linkkiä painamalla käyttäjä ohjataan joko englanninkielisille tai suomenkielisille sivuille, riippuen kielivalinnasta. Graafista ilmettä varten kunkin tekstikentän eteen tehtiin CSS-tyylimäärityllä niitä kuvaavat ikonit, jotka auttavat havainnollistamaan oikean tiedon nopeasti. Yhteystietojen toiminnallisuudesta vastaa AngularJS, joka hakee tiedot JSON-tiedostosta ja näyttää ne joko suomeksi tai englanniksi riippuen käyttäjän kielivalinnasta. Kuviossa 28 on havainnollistava kuvakaappaus siitä, kuinka AngularJS-muuttujat ovat HTML-merkintäkielen seassa.

```

<div class="yhteystiedotDiv">
  <p class="yhteystiedotDivHeading"><strong>{{locale.strings.yhteystiedot[languageCode]}}</strong></p>
  <p class="yhteystiedotDivPara"><span class="glyphicon glyphicon-phone"></span>{{locale.strings.puhelin[languageCode]}}
  </p>
  <p class="yhteystiedotDivPara"><span class="glyphicon glyphicon-envelope"></span>{{locale.strings.email[languageCode]}} </p>
  <p class="yhteystiedotDivPara"><span class="glyphicon glyphicon-user"></span>{{locale.strings.aukiolo[languageCode]}}
  </p>

  <span ng-switch="locale.strings.linkki[languageCode]">
    <a class="laureaKayttajatuki" style="font-size: 18px;" ng-href="https://www.laurea.fi/kayttajatuki/" ng-switch-when="Tästä k
    <p class="yhteystiedotDivPara"><span class="glyphicon glyphicon-search"></span><span class="yhteystiedotText">{{locale.str
    </a>
    <a class="laureaKayttajatuki" style="font-size: 18px;" ng-href="https://www.laurea.fi/en/helpdesk/" ng-switch-when="To the S
    <p class="yhteystiedotDivPara"><span class="glyphicon glyphicon-search"></span><span class="yhteystiedotText">{{locale.str
    </a>
  </span>
</div>

```

Kuvio 28: Yhteystiedot-osion koodia

5.2.7 Päätelaitteisiin mukautuva sivusto

Tänä päivänä verkkoselailuun ei käytetä pelkästään pöytätietokoneita tai kannettavia tietokoneita. Nykyään mobiililaitteet kulkevat lähes jokaisen mukana, koska matkapuhelin mahdollistaa tiedon nopean saannin sijainnista riippumatta.

Jo ennen käytettävyytutkimusta tietohallinto oli saanut paljon palautetta, että portaali ei toiminut responsiivisesti mikä tarkoittaa, että sivusto ei mukautunut käyttäjän laitteeseen sopivaksi. Mobiililaitteilla sivustoa selailleet eivät kyenneet löytämään mitään, koska elementit ja tekstisisällöt olivat missä sattuu, painikkeet hävisivät tai olivat lähes näkymättömissä.

Responsiivisuus toteutettiin CSS-tyylimäärittelyn ohjeilla, jotka kertovat verkkoselaimille, millä tavalla kukin elementti asettuu ja näytetään, kun portaalia selataan määritellyllä näyttökoolla. Kuvakkeet, hakukenttä, kielivalinta ja sisältöalueet asemoitiin CSS-tyylikielen ohjeiden ansiosta loogisiin paikkoihin ja fonttikokoa suurennettiin positiivisen käyttökokemuksen lisäämiseksi. Välillä tyylimäärittelyiden luominen oli turhauttavaa, koska portaalin alkuperäiset tyylit vaikuttivat niin vahvasti, joten muutamilla kerroilla muutoksia jouduttiin pakottamaan. Responsiivisuutta havainnollistetaan kuviossa 29.



Kuvio 29: Eilaisiin päätelaitteisiin mukautuva näkymä

5.2.8 Muuta

Portaalin tyylejä varten kirjoitettiin yhteensä yli 2000 riviä koodia, joten sivuston ylläpidettävyyden helpottamiseksi CSS-tyylitiedostoon luotiin muuttujia, jotka pitävät sisällään tietyn värikoodin. Jos muuttujan värikoodin vaihtaa, niin väri muuttuu kaikkialla missä muuttujaa käytetään. Tämän vuoksi sivujen värimaailmaa on helppo pitää ajan tasalla, koska tyylitiedoston satoja rivejä ei tarvitse käydä yksitellen läpi. Kuviossa 30 on esitelty muuttujien nimet värikoodeineen siltä varalta, että sivuston värimaailmaa täytyy muuttaa tulevaisuudessa.

```

/* LAUREAN UUDET TYYLIT */

:root {
  --blue-one-background: #009FDA;
  --blue-two-background: #68C4E5;
  --blue-three-background: #87D7F5;
  --pink-background: #F287B7;
}

```

Kuvio 30: Värikoodimuuttujat CSS-tiedostossa

Lomakkeista tehtiin miellyttävämpiä lisäämällä niihin väriä ja lihavoitua korostamaan otsikoita ja luettavuutta. Aktiivisia painikkeita korostettiin Laurean tumman sinisellä ja sellaiset napit, joita ei voi painaa, ovat selvästi haaleampia ja hiiren kursori näyttää niiden kohdalla symbolia, joka kuvastaa kieltomerkkiä. Näin lomakkeista saatiin käyttäjille mieluisampia täyttää ja helpommin ymmärrettäviä, kun niiden luettavuus ja sijoittelu paranivat. Kuviossa 31 on punaisella korostettuna niitä muutoksia, joita lomakkeisiin tehtiin.

The screenshot shows a web form for reporting a general bug. The form is titled "Yleinen vikailmoitus" and is part of a service portal. The navigation bar at the top includes "LAUREA", "Palvelukeskus", "Etsi palvelukatalogista", and "Mika Kosunen". The form is divided into several sections: "Kuvaus" (Description), "Ohjeita" (Instructions), "Lomake" (Form), and "Ongelma koskee" (Affected area). The "Ohjeita" section contains a list of questions to help users describe their problem, such as "Kuvaille miten ongelmasi ilmenee sivulla?" and "Saako jonkin virheilmoituksen?". The "Lomake" section has a text input field for the bug report. The "Ongelma koskee" section has a dropdown menu. At the bottom, there is a navigation bar with buttons for "EELLINEN", "SIURAA", "TALLENN", "PERUUTA", and "SUOSIKKI".

Kuvio 31: Uudistettu lomake

Portaalin vasemmalla puolella sijaitsevasta matriisivalikosta eli navigaatiopalkista poistettiin kaikki ylimääräiseksi koetut linkit kuvakkeineen. Tutkimustuloksia analysoidessa huomattiin, että liialliset polkuvaihtoehdot lähinnä ärsyttivät ja hämmästyttivät käyttäjiä. Myös etusivun toinen hakukenttä poistettiin, koska käyttäjäpalautteen perusteella sivuston yläreunaan jätetty hakualue oli riittävä. Etusivun alkuperäisessä näkymässä oli nostettuja ja suosittuja artikkeleita sekä erilaisia alueita palvelupyynnöille, jotka päätettiin kaikki poistaa olennaisen tiedon tieltä.

Kehitystyön aikana IT-tuen työharjoittelijoiden tikettinäkömät toteutettiin infograafiseksi ja kustannustehokkaaksi. Tavallisesti harjoittelijat näkivät tikettinäkymässä vain otsikon, mutta eivät sen sisältöä tai muita tietoja. Näkymää korjattiin niin, että tiketteihin lisättiin värejä korostamaan niiden prioriteettitasoa, jolloin niiden hallintaan tuli selkeyttä. Kustannustehokkuutta saatiin ohjelmoimalla JavaScript-koodilla pikanäkymä, joka toimii niin, että hiiren kursori tuodaan tiketin päälle ja tiedot aukeavat pop-up -tyyppisenä ikkunana, ilman että tietoja täytyy ladata. Tämä tehostaa ja helpottaa tikettien käsittelyä, kun jokaista viestiä ei tarvitse avata ja käydä läpi.

6 Kehittämiskohteen tulokset ja havainnot

Tämän opinnäytetyön seurauksena Laurea-ammattikorkeakoulu sai uudistetun ulkoasun ja toimintalogiikan portaaliin, joka ainakin toivottavasti palvelee kohderyhmäänsä edeltäjänsä käyttäjäystävällisemmin. Toimeksiantajan edustajaa ohjeistettiin portaalin lähdekoodin kanssa niin, että tämä olisi tietoinen kansiorakenteista ja niiden yhteyksistä. Kaikkiin kooditiedostoihin jätettiin kommentteja, jotka auttavat jäsenitelemään koodia ymmärrettävämmäksi ja helpottavat mahdollista jatkokehitystyötä.

Käytettävyytutkimuksessa nousi esiin useaan otteeseen, että tutkimushenkilöt eivät olleet edes tietoisia portaalin olemassaolosta. Tämän vuoksi Laurean uudistetuille verkkosivuille liitettiin linkki portaaliin, jotta opiskelijat ja henkilökunta löytäisivät sinne helpommin ja ottaisivat sen aktiiviseen käyttöön. Portaalin päivitetty versio julkaistiin viimeisimmässä muodossaan maaliskuussa 2019 ja järjestelmän ytimeen kuuluvan analytiikkatyökalun avulla sivuston kävijätoimintaa voidaan seurata ja tehdä vertailua vanhan version välillä.

Jatkokehitysehdotuksena Lauren tulisi löytää keinoja kasvattaa portaalin tietoisuutta opiskelijoiden, opettajien ja muun henkilökunnan keskuudessa. Jos käyttäjät eivät ole tietoisia portaalin kaltaisesta keskitetystä tietolähteestä, niin kuinka he voivat hyödyntää sitä? Tietoisuutta voisi levittää sähköpostin välityksellä ja julkaisemalla uutisen aiheesta Laurean verkkosivuilla. Lisäksi portaalissa tarjottavia palveluita ja sisältöjä voisi tutkia palvelumuotoilun keinoin, jotta käyttäjien tarpeita voitaisiin huomioida paremmin.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Laurean ServiceDesk-portaalissa havaittuja puutteita ja epäkohtia haluttiin uudistaa käytettävyytutkimuksen pohjalta. Tutkimukseen valittiin Laurean opiskelijoita ja henkilökuntaa. Tutkimushenkilöt suorittivat erilaisia tehtäviä portaalin ympäristössä ja heitä haastateltiin sekä pyydettiin jättämään palautetta sähköisellä kyselylomakkeella.

Käytettävyytutkimukseen osallistuneiden henkilöiden vastaukset ja kehitysehdotukset auttoivat kehittämään portaalia käyttäjäystävällisempään suuntaan. Usean erilaisen tutkimusmenetelmän ja oman hiljaisen tiedon hyödyntäminen auttoivat keräämään paljon hyödyllistä aineistoa, jonka ansiosta portaalista saatiin näyttävämpi, miellyttävämpi ja toimivampi kokonaisuus.

Portaalista julkaistiin uudistettu verkkopalvelu Laurean opiskelijoiden, opettajien ja muun henkilökunnan käyttöön. Visuaalista ulkonäköä parannettiin lisäämällä sivustolle ikoneita sisällön tueksi, opastavainen video, yhtenäiset fontit ja värit katseen ohjaajiksi sekä kaikki ylimääräiseksi koettu sisältö poistettiin tai järjesteltiin uusiksi. Toiminnallisuus muuttui niin, että sivut latautuvat huomattavasti nopeammin ja kielikäännökset toimivat oikein sekä kielenvaihto onnistuu helposti sivuston oikeasta ylälaidasta.

Kehittämistyö saatiin päätökseen työharjoittelun aikana. Projekti eteni hyvin aikataulussaan ja erilaisten tukiverkostojen ansiosta vaativatkin tekniset toimenpiteet saatiin ratkaistua hyvin nopeasti. Toimeksiantajan edustajilta, muulta henkilökunnalta ja opiskelijoilta saadut palautteet olivat hyvin positiivisia. Palautteen antajat kertoivat portaalin tarjoavan huomattavasti miellyttävämmän ja selkeämmän kokonaisuuden. Valtaosa käyttäjistä ilmoitti uudistuksen vaikuttavan myönteisesti sen käyttöönottoon.

Työn laadullinen luotettavuus pohjautuu oikean kohderyhmän, tutkijan ja muiden sidosryhmien henkilökohtaisiin mielipiteisiin ja mieltymyksiin siitä, millainen on käyttäjäystävällinen verkkopalvelu. Käytettävyytutkimuksen kysymykset ja tehtävät voisi esittää uudestaan ja ne olisivat edelleen yksiselitteisen helposti tulkittavia. Oikeanlaisten kysymysten ja tehtävien tukena olivat aikaisemmat käytettävyytutkimukset ja kattavat teorialähteet, jotka auttoivat ymmärtämään ihmismielen ja järjestelmän välisiä vuorovaikutussuhteita.

Laurea-ammattikorkeakoulu hyötyy kehittämistyön tuloksista ja aikaansaannoksista, koska opiskelijoiden, opettajien ja muun henkilökunnan näkökulmasta hyvin toimiva ja selkeä portaali helpottaa kouluarkea ja henkilökunnan työskentelyä. Ideaalitulanteessa portaalista saadaan keskitetty tietolähde ja ketterästi toimiva toimintakeskus (Hamilton 2017).

8 Oman oppimisen arviointi

Käytettävyys on varsin subjektiivinen käsite, koska se mikä on toiselle helppoa, voi olla toiselle vaikeaa. Usein ihminen toimii omien henkilökohtaisten mieltymysten ja mielipiteiden varassa, eikä voi ymmärtää miksi muut eivät toimi kuten hän. Tätä varten on äärimmäisen tärkeää löytää sellaisia menetelmiä, joiden avulla muiden käyttäjien ajatukset, mielipiteet sekä kokemukset tulevat esiin. Tämän kehitystyön myötä opin ymmärtämään käytettävyyden merkityksen sivustosuunnittelussa ja osaan hyödyntää oppimaani jatkossa.

Kehitystyö opetti minulle projektinhallintaa ja kokonaisuuksien hahmottamista. Opin sen, että laaja kokonaisuus on hyvä pilkkoa pienempiin osiin, jolloin tehtäviä on helpompi hallinnoida ja priorisoida ja aikatauluihin saadaan joustoa. Säännölliset tapaamiset ja viikkopalaverit sekä jatkuva yhteydenpito työryhmän asiantuntijoiden kanssa auttoivat keskittymään oikeisiin asioihin, koska näin saatiin hyödyllistä palautetta tehdyistä muutoksista lähes reaaliajassa.

Ohjelmoinnin osalta työ oli hyvin itseohjautuvaa ja ajoittain tekniset vaatimukset olivat hyvinkin haastavia, mutta yksin ei tarvinnut ratkaista kaikkea. Sain paljon teknistä apua Ciresonin tukipalvelusta ja yhteisöltä, joka koostui verkkomaailman asiantuntijoista. Yhteisön kehittäjät jakoivat hyödyllisiä neuvoja, ohjeita ja koodinpätkiä, jotka auttoivat minua kehittämään portaalialueita haluttuun suuntaan. Opin ymmärtämään verkostoitumisen tärkeyden ja sen, kuinka yhdessä kehittäminen auttaa ratkaisemaan asioita.

Kehitystyössä käytetyt teknologiavalinnat, työkalut ja menetelmät ovat oiva lisä osaamisluettelooni. Tekninen osaamiseni kasvoi AngularJS-sovelluskehityksen osalta nollasta perusteisiin ja palvelinpuolella tapahtuva työskentely avasi silmäni ymmärtämään järjestelmäkokonaisuuksien suhteita.

Olen kiitollinen, että projektin ansiosta sain kokonaisvaltaisen läpileikkauksen verkkosivukehitykseen liittyvistä osa-alueista. Kehittämistyön edetessä ja julkaisuvaiheessa saadut palautteet toimeksiantajan edustajalta ja muulta henkilökunnalta ovat olleet huikean positiivisia, mikä on vahvistanut omaa luottamustani alavalintaan. Käyttäjät kertoivat, että uudistetun sivuston ulkonäkö ja toiminnallisuus harppasivat kivikaudelta nykyaikaan. Myönteisesti koetut muutokset vaikuttivat vahvasti siihen, että portaalille tulisi jatkossa enemmän käyttöä. Lopputulokseksi haluaisin esittää kiitokset Sami Ahlgrenille, Arto Ahoille sekä Cireson-yrityksen tukipalvelulle ja yhteisölle, koska ilman heitä en olisi päässyt samaan lopputulokseen tässä kehitystyössä.

Lähteet

Painetut

Eskola, J. & Suoranta, J. (2001). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

Goto, K. & Cotler, E. (2003). Verkkopalveluprojekti. Helsinki: Edita Prisma Oy.

Krug, S. (2006). Älä pakota minua ajattelemaan! Tervettä järkeä verkkosuunnitteluun. Helsinki: Readme.fi.

Kuutti, W. (2003). Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum Media Oy.

Metsämuuronen, J. (2000). Metodologian perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Met-help Ky.

Ojasalo, R. Moilanen T. & Ritalahti, J. (2009). Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: WSOYpro Oy.

Sinkkonen, I. Nuutila, E. & Törmä, S. (2009). Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Sähköiset

Duckett, J. (2011). HTML and CSS: Design and Build Web Sites. Viitattu 26.10.2019.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/laurea/reader.action?docID=817871&ppg=1>

Firdaus, T. Minessale, A & Collins, M. (2013). Responsive Web Design by Example. Viitattu 14.11.2019. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/laurea/reader.action?docID=1115453>

Hamilton, T. (2017). When & Why to Build a Customer Portal. Viitattu 23.06.2019.
<https://clutch.co/web-developers/resources/when-and-why-build-customer-portal>

Hiltunen, L. (2009). Validiteetti ja reliabiliteetti. Viitattu 14.07.2019.
http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf

Koivunen, K. Vuorela, T. & Haukkamaa, J. (2014). Käyttäjät ovat merkittävä, mutta vähän hyödynnetty mahdollisuus tutkimus- ja kehitystyössä. Viitattu 15.05.2019.
<http://www.oamk.fi/epooki/2014/kayttajat-ovat-merkittava-mutta-vahan-hyodynnetty-mahdollisuus-tutkimus-ja-kehitystyossa/>

Larsen, R. (2013). Beginning HTML and CSS. Viitattu 13.10.2019.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/laurea/reader.action?docID=1138437>

Layton, M. & Maurer, R. (2012). Agile Project Management for Dummies. Viitattu 22.10.2019.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/laurea/reader.action?docID=817974&ppg=31>

Miller, B. (2011). Above the Fold: Understanding the Principles of Successful Web Site Design. Viitattu 08.09.2019.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/laurea/reader.action?docID=943722&ppg=128>

Soegaard, M. (2019). Usability: A part of the User Experience. Viitattu 19.07.2019.
<https://www.interaction-design.org/literature/article/usability-a-part-of-the-user-experience>

Willberg, E. (2009). Laadullisen tutkimuksen piirteitä. Viitattu 11.04.2019.
<https://docplayer.fi/18735247-Laadullisen-tutkimuksen-piirteita.html>

W3Schools. (2019). AngularJS Introduction. Viitattu 15.09.2019.
https://www.w3schools.com/angular/angular_intro.asp

Kuviot

Kuvio 1: Portaalin etusivu ennen uudistusta	9
Kuvio 2: HTML-lohko	14
Kuvio 3: Yksinkertainen XML-rakenne	15
Kuvio 4: Yksinkertainen JSON-rakenne	15
Kuvio 5: CSS-koodia ja selainnäkyä	16
Kuvio 6: Responsiivinen verkkosivusto.....	16
Kuvio 7: AngularJS-koodia HTML-kielen seassa	17
Kuvio 8: Päänteellinen ja päätteetön fontti	18
Kuvio 9: Projektin kulku	22
Kuvio 10: Tehtävät havainnoinnin aikana	24
Kuvio 11: Tulosten jakaantuminen.....	26
Kuvio 12: Alkuperäinen etusivu.....	27
Kuvio 13: Uudistettu etusivu	28
Kuvio 14: Laurean uudistettu tyylikirjasto.....	29
Kuvio 15: Palveluiden listanäkymä ennen uudistusta	29
Kuvio 16: Palveluissa navigointi uudistuksen jälkeen	30
Kuvio 17: Etusivun lähdekoodia, jossa AngularJS-muuttuja korostettuna	31
Kuvio 18: JSON-tiedoston sisältämää tietoa	31
Kuvio 19: Etusivun otsikko selaimessa.....	31
Kuvio 20: Kielenvaihto ennen.....	32
Kuvio 21: Sivuston kielenvaihtopainike.....	32
Kuvio 22: Kielenvaihtopainikkeen koodia	33
Kuvio 23: XML-tiedoston tietosisältöä	34
Kuvio 24: Etusivun video.....	34
Kuvio 25: Ponnahdusikkuna	35
Kuvio 26: Ponnahdusikkunan koodi	35

Kuvio 27: Yhteystiedot-osio	36
Kuvio 28: Yhteystiedot-osion koodia.....	37
Kuvio 29: Erilaisiin päätelaitteisiin mukautuva näkymä	38
Kuvio 30: Värikoodimuuttujat CSS-tiedostossa.....	38
Kuvio 31: Uudistettu lomake.....	39

Taulukot

Taulukko 1: Haastattelun kysymykset	24
Taulukko 2: Sähköisen kyselylomakkeen kysymykset	25