



Noor Jamal

Tekoälypohjaisen suositusjärjestelmän UX/UI:n suunnittelu ja toteuttaminen www-sivustolle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintätekniikka

Insinöörityö

4.4.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Noor Jamal
Otsikko:	Tekoälypohjaisen suositusjärjestelmän UX/UI:n suunnittelu ja toteuttaminen www-sivustolle
Sivumäärä:	39 sivua + 2 liitettä
Aika:	4.4.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tieto- ja viestintätekniikka
Ammatillinen pääaine:	Hyvinvointi- ja terveysteknologia
Ohjaajat:	Yliopettaja Mikael Soini Yliopettaja Lili Aunimo

Opinnäytetyön tarkoitus oli kuvata tekoälypohjaisen suositusjärjestelmän UX/UI:n suunnittelua ja kehitystä www-sivustolla vaiheittain. Työssä käytettiin menetelmänä käyttäjäkeskeistä tutkimusta järjestelmän kehittämistä varten.

Adobe XD -nimistä ohjelmaa käytettiin prototyypin kehittämistyökaluna, jolla tehtiin neljä erilaista pääversiota prototyypistä, joita kehitettiin käyttäjien tarpeiden ja asiakkaan haluaman ratkaisun mukaiseksi. Opinnäytetyötä tehtiin niin, että taustaan kirjoitettiin suositusjärjestelmästä ja siitä, miten tekoälyä hyödynnetään työssä. Aineisto kerättiin UX-testauksen avulla, joka toteutettiin kasvotusten haastattelemalla 10 potentiaalista käyttäjää. Tulosten avulla kehitettiin prototyyppiä eteenpäin. Toinen aineistonkeruu tehtiin kyselyllä siitä, onko suositusjärjestelmä helppokäyttöinen ja käytävätkö asiakkaat sitä.

Future Touchless Shopin hankkeen kohderyhmä on nuoret ihmiset, jotka kuuluvat Z-sukupolveen. Z-sukupolvi tarkoittaa ihmisiä, jotka ovat syntyneet vuosina 1997–2012. Insinöörityössä kehitettiin prototyypin viimeinen versio, joka on valmiina esiteltäväksi asiakkaalle. Opinnäytetyön tavoite oli saada tietää, käyttäisivätkö nuoret Z-sukupolven kuuluvat ihmiset tällaista suositusjärjestelmää, onko järjestelmä helppokäyttöinen ja auttaako se tuomaan lisää asiakkaita kivijalkakauppaan.

Tulokset osoittavat, että tällainen suositusjärjestelmä voisi hyvin olla käytössä. Järjestelmä auttaa tuotteiden valinnassa tarpeiden mukaisesti. Tulokset osoittivat myös, että prototyyppi on helppokäyttöinen, ja siinä oli todella vähän kehityskohtia, jotka on korjattu viimeiseen versioon. Opinnäytetyön aikana aineistonkeruu ja analysointi on opittu hyvin.

Avainsanat:	Suositusjärjestelmä, käyttäjäkokemuksen suunnittelu, käyttöliittymän suunnittelu, tekoäly, käyttäjäkeskeinen tutkimus
-------------	---

Abstract

Author:	Noor Jamal
Title:	UX/UI Design and Implementation of AI-based Recommendation System for Website
Number of Pages:	40 pages + 2 Appendices
Date:	4.4.2023
Degree:	Bachelor of Engineering
Degree Programme:	Information and Communication Technology
Professional Major:	Health Technology
Supervisors:	Mikael Soini, Principal lecturer Lili Aunimo, Principal lecturer

The purpose of the thesis is to describe the UX/UI design and development of an artificial intelligence-based recommendation system on a website step by step. The study applied user-centred research as a method for developing the system.

A program called Adobe XD was used as a prototype development tool, with which four different main versions of the prototype were made and developed in accordance with the needs of the users and the solution the customer wanted. The recommendation system and how artificial intelligence is utilized at work formed the background of the study. The data was collected through UX testing, which was carried out face-to-face by interviewing 10 potential users. The results were used to develop the prototype further. The second data collection was done with a survey on whether the recommendation system was found to be easy to use and whether the customers used it.

The target group of Future Touchless Shop's project is young people who belong to the Z generation. Generation Z refers to people born between 1997 and 2012. The material was analysed in such a way that the recorded expectations were aimed to match the different parts of the material. Finally, the prototype, ready to be presented to the customer, was developed. The aim of the study is young people belonging to Generation Z use such a recommendation system, whether the system is easy to use and whether it helps to bring more customers to the brick-and-mortar store.

The results show that such a recommendation system could be used very well. The system helps in choosing products according to needs. The results also showed that the prototype is easy to use and had very few development points that have been fixed in the final version.

Keywords:	Recommendation system, user experience design, user interface design, artificial intelligence, user-centred research
-----------	--

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Hankkeen esittely	1
3	Tausta	2
3.1	Indeksikoritutkimus	3
3.2	Tekoälypohjainen suositusjärjestelmä	4
3.3	Suositusjärjestelmän tavoitteet ja kohderyhmät	5
3.4	UX/UI-suunnittelu	5
3.4.1	UX/UI-suunnittelun merkitys	6
3.4.2	UX/UI-suunnittelun periaatteet	6
3.4.3	Nielsenin kymmenen heuristiikkaa	6
3.4.4	Sisällöllinen ja visuaalinen selkeys	8
3.4.5	Helppokäyttöisyys	9
4	Tutkimuksen toteutus ja menetelmät	10
4.1	Menetelmät	11
4.2	Tulosten odotukset	12
5	Tulokset	13
5.1	UX-testauksen ja heuristisen arvioinnin tulokset	13
5.2	Kyselyn tulokset	17
5.3	Prototyypin kehitystulokset	22
6	Pohdinta	34
	Lähteet	37

Liitteet

Liite 1: Palautekysely polkupyöräkaupan suositusjärjestelmästä

Liite 2: Suositusjärjestelmän prototyypin testikysely

Lyhenteet

<i>UX:</i>	<i>User Experience.</i> Tarkoittaa käyttökokemuksen suunnittelua.
<i>UI:</i>	User Interface. Tarkoittaa minkä tahansa laitteen tai ohjelman käyttöliittymäsuunnittelua.
<i>UCD:</i>	<i>User-centred design.</i> Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa suunnitellaan käyttäjän tarpeiden, odotusten ja näkökulmien mukaan muotoiltu ratkaisu.
<i>VR:</i>	<i>Virtual reality.</i> Virtuaalitodellisuus on tietokoneella luotu alusta, jossa on todelliselta näyttäviä paikkoja ja asioita, joilla välitetään käyttäjälle keinotekoinen läsnäolon tunne esimerkiksi virtuaalilasien välityksellä.

1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda web-pohjainen prototyyppi, joka suosittelee käyttäjälle tiettyä tuotetta, joka tässä tapauksessa on polkupyörä. Järjestelmä toimii siten, että käyttäjä valitsee eri aiheisiin liittyviin valintoihin omien tarpeidensa mukaisen vaihtoehdon. Kun käyttäjä on valmis, järjestelmä suosittelee käyttäjälle hänen valintojensa mukaista polkupyörää ja sen osia. Järjestelmän tarkoitus on helpottaa tuotteen valintaa ja parantaa myyntiä sekä asiakaskokemusta. Järjestelmä toimisi mahdollisesti kokonaan etänä siihen asti, kunnes käyttäjä on tilannut tuotteen tai tehnyt testauspyynnön. Opinnäytetyössä käytetään oikeiden käyttäjien tietoja ja mielipiteitä. Niitä hyödynnetään järjestelmän prototyypin kehityksessä. Prototyypin testauksesta saadaan tietää, kuinka järjestelmää voidaan parantaa sopivaksi useille eri kohderyhmille ja kaupan omistajan toiveiden mukaiseksi.

Opinnäytetyön UX/UI-suunnitteluun (User Experience/User Interface) kuuluu käyttöliittymäsuunnittelu ja prototyyppien tekeminen sekä vastaavien tuotteiden tutkiminen. Käyttäjäkokemuksessa tutkitaan potentiaalisten käyttäjien tarpeita sekä tyytyväisyys- ja turhautumistekijöitä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata, miten käyttäjiltä saatujen tietojen perusteella kehitetään tekoälyyn perustuvan suositusjärjestelmän prototyyppi kivijalkakaupalle. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää polkupyöräyrittäjälle tekoälypohjainen suositusjärjestelmä asiakaskunnan laajentamiseksi ja myynnin lisäämiseksi.

Opinnäytetyön tutkimuskysymys on, miten tekoälypohjainen suositusjärjestelmä saisi nuorempia ihmisiä tulemaan ostoksille kivijalkakauppaan.

2 Hankkeen esittely

Opinnäytetyö on tehty Future Touchless Shop -hankkeessa. Sen päätavoite on houkutella nuoria ihmisiä ostamaan tuotteita pieniltä yrityksiltä käyttäen uutta teknologiaa. Tässä tapauksessa tehdään tekoälypohjainen suositusjärjestelmä. Muita ratkaisuja ovat VR-teknologia (Virtual reality) ja sosiaaliset robotit, jotka auttavat löytämään tuotteen esimerkiksi kivijalkakaupoista. Kivijalkakauppa tarkoittaa mitä tahansa fyysistä

kauppaa, jossa voit vierailla fyysisesti. Tässä hankkeen osassa painopiste on pienyritysten, kuten polkupyöräyrityksen, suositusjärjestelmässä.

Hankkeen kohderyhmä on Z-sukupolvi, joka tarkoittaa nuorempia asiakkaita, jotka ovat syntyneet vuosina 1997–2012. Hanke aloitettiin korona-aikana. Tällöin ei ollut suositeltavaa käydä kivijalkakaupoissa tekemässä ostoksia. Kaupassa ollessa oli hankalaa välttää kontaktia ja tarttumisriskiä. [1; 2.]

Suositusjärjestelmä auttaisi asiakkaita valitsemaan tuotteensa ensimmäisestä kyselystä saatujen vastausten perusteella. Sitten asiakas voi valita tuotteeseensa mahdollisia lisäosia. Paul Skeldonin (2020) artikkeli kertoo, että Z-sukupolvi on siirtynyt ostosten tekemiseen verkossa. Tämä muutos on monille pysyvä. [3.]

Työpaikkani on Haaga-Helia. He antoivat minulle työn ja opinnäytetyöntekomahdollisuuden heidän hankkeessaan. Haaga-Helia on ammattikorkeakoulu, joka tekee useita hankkeita yritysten kanssa. Future Touchless Shop on iso hanke, joka auttaa pienyrityksiä parantamaan myyntiään ja lisäämään teknologiaa liiketoimintaansa.

Prototyypin tekemisessä käytetään Adobe XD:tä ja muita Adoben palveluita. Adobe XD on työkalu, jota käytetään prototyypin tekemisessä ja suunnittelussa. Adobe XD:llä prototyyppi kehitetään versioon, joka voidaan näyttää asiakkaalle ennen varsinaisen ohjelman tekemistä, siis toteutusta. Fokus on aina käyttäjäkeskeisessä UX-tutkimuksessa ja ohjelman teon suunnittelussa. [4; 5.]

Työympäristö on ollut Haaga-Helian kampuksella Pasilassa. Ajoittain myös kotona työskentely on mahdollista. Torstaina hanketiimi kokoontuu jonnekin tapaamaan tai enimmäkseen kotona Teamsiin keskustelemaan hankkeen tilanteesta. Hankeryhmässä on 14 jäsentä, joihin kuuluivat opettajat, teknologia-asiantuntijat, opiskelijat ja projektipäällikkö. [1.]

3 Tausta

Tässä osiossa kerrotaan aiheen taustasta ja siitä, miten tällaista sovelluskehitystä on tehty aiemmin ja millaisia muita aiheita siihen liittyy. Tekoälypohjainen suositusjärjestelmä on monille käyttäjille ja asiantuntijoille tuttu. Jotkut ihmiset eivät kuitenkaan tiedä, mikä se on, mutta käyttävät sellaisia silti päivittäin erilaisissa ohjelmissa, kuten

esimerkiksi Netflixissä, Googlessa, Facebookissa ja Amazonissa. Pyrkimys on selvittää, ketkä käyttäjät käyttävät näitä järjestelmiä ja mihin sukupolviin käyttäjät kuuluvat. [6; 7.]

Tässä osioissa kerrotaan myös UX/UI-suunnittelusta, sen merkityksestä ja periaatteista. UX/UI-suunnittelussa on hyvin tärkeää selvittää asioita. Myös samanlaisten sovellusten ja ratkaisujen tutkiminen on tärkeää, kuten se, että selvittää, miten asioita on tehty aikaisemmin ja miten ne tehdään nykyään. Tausta- ja käyttäjätutkimus ovat myös erityisen tärkeitä UX/UI-suunnittelussa, koska niiden avulla selvitetään sovelluksen tarkoitus ja tavoite. [9; 10.] Tässä osiossa on myös Nielsenin 10 heuristiikan arviointi. Arviointia voidaan hyödyntää tekemällä taulukko, jossa on kyseiset 10 heuristiikkaa ja se, miten niitä rikottu, eli ongelmat ja vakavuusasteikko.

3.1 Indeksikoritutkimus

Indeksikoritutkimus (Market basket analysis) on tiedonlouhintatekniikka, jota vähittäiskaupat käyttävät myynnin kasvattamiseen. Se auttaa hahmottamaan paremmin asiakkaiden ostotottumuksia. Siinä analysoidaan suuria tietojoukkoja, kuten asiakkaiden ostohistoriaa, jotta saadaan selville sellaiset tuoteryhmät ja tuotteet, jotka todennäköisesti ostetaan yhdessä. [8.]

Assosiaatiosääntöoppiminen (Association rule learning) -menetelmää käytetään laajasti indeksikoritutkimuksissa. Sen tarkoituksena on tunnistaa tapahtumatiedoista löydetty vahvat assosiaatiosäännöt mielenkiintoisuusmittauksilla, joiden pohjana käytetään vahvoja assosiaatiosääntöjä, joihin polkupyöräkaupan suositusjärjestelmä perustuu. [8.]

Esimerkki menetelmän toiminnasta:

Oletetaan, että asiakkaita on sata. Heistä kymmenen osti juustoa, kahdeksan leipää ja kuusi osti molempia. Voidaan siis olettaa, että juuston ostanut henkilö saattaa haluta ostaa myös leipää. Parametri olisi näin:

- juuston ostaminen => leivän ostaminen
- tuki = $O(\text{juusto ja leipä}) = 6/100 = 0,06$
- luottamus = $\text{tuki}/O(\text{leipä}) = 0,06/0,08 = 0,75$
- noste = $\text{luottamus}/O(\text{juusto}) = 0,75/0,10 = 7,5$.

Tietyn assosiaatiosäännön vahvuus mitataan kahdella pääparametrilla: tuella ja luottamuksella. Tuki viittaa siihen, kuinka usein tietty sääntö näkyy louhittavassa tietokannassa. Luottamus viittaa siihen, kuinka monta kertaa tietty sääntö osoittautuu käytännössä todeksi. Tässä tapauksessa O merkitsee ostosta. Noste: nostoarvo on säännön luotettavuuden ja säännön odotettavissa olevan luottamuksen suhde. Säännön odotettu luottamus määritellään sääntökappaleen tukiarvojen ja sääntöpään tulona jaetuna sääntörungon tuella. [8.]

3.2 Tekoälypohjainen suositusjärjestelmä

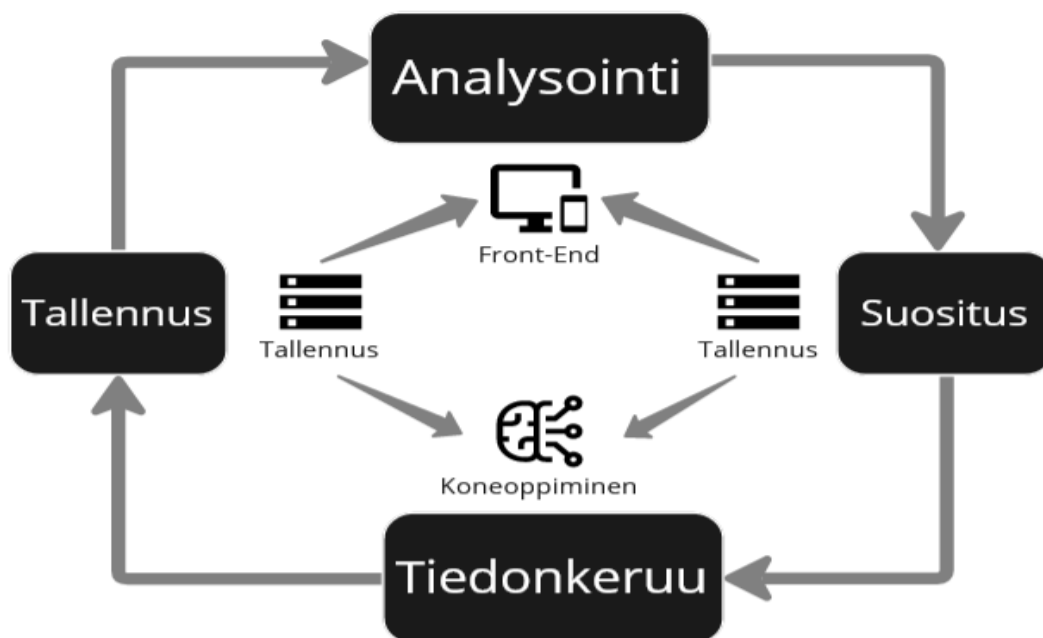
Suositusjärjestelmä on tekoäly tai jonkinlainen algoritmi, joka liittyy yleensä koneoppimiseen ja käyttää Big Dataa ehdottaakseen tai suositellakseen lisätuotteita kuluttajille. Nämä voivat perustua useisiin kriteereihin, mukaan lukien aiemmat ostot, hakuhistoria, demografiset tiedot ja muut tekijät. Suositusjärjestelmät ovat erittäin hyödyllisiä, koska ne auttavat käyttäjiä löytämään tuotteita ja palveluita, joita he eivät muuten olisi löytäneet. Suositusjärjestelmiä opetetaan ymmärtämään ihmisten ja tuotteiden mieltymyksiä, aiempia päätöksiä ja ominaisuuksia niiden vuorovaikutuksesta kerätyn tiedon avulla. Näitä ovat näyttökerrat, napsautukset, tykkäykset ja ostot. Suositusjärjestelmät ovat sisällön- ja tuotetuottajien suosikkeja, koska ne pystyvät ennustamaan kuluttajien kiinnostuksen kohteita ja toiveita erittäin henkilökohtaisella tasolla. Ne voivat ohjata kuluttajat lähes mihin tahansa heitä kiinnostavaan tuotteeseen tai palveluun kirjoista videoihin ja terveystunneilta vaatteisiin saakka. [7.]

Suositusjärjestelmien käytöstä on tullut kriittinen näkökohta verkkokaupan tai yrityksen kehittämisessä. Tekoälypohjaisia suositusmoottoreita on kaikkialla: Facebookissa, Amazonissa, Netflixissä ja Spotifyssa. Suositusjärjestelmän käyttäminen verkkoliiketoiminnassa voi tarjota erilaisia etuja. Tästä syystä yritysten tulisi työskennellä tekoälyratkaisujen tarjoajan kanssa ja ottaa käyttöön tekoälypohjainen suositusjärjestelmä. Tämän tyyppisissä järjestelmissä tärkeintä on, että käyttäjän ei tarvitse tulla fyysisesti liikkeisiin löytääkseen sopivan tuotteen, saadakseen suosituksen tai tiedon siitä, onko tuotetta saatavilla kaupassa. Korona-aikana varsinkin ihmisten välisen kontaktin mahdollisuus oli hyvin rajallinen, eikä ollut helppoa käydä kaupoissa kysymässä kysymyksiä ja saada parhaita suosituksia. [6; 7.]

3.3 Suositusjärjestelmän tavoitteet ja kohderyhmät

Nuoremmilla älypuhelimien käyttäjillä, jotka ovat enemmän teknologiasukupolvea, on vähiten kärsivällisyyttä ja hyvin rajalliset sosiaaliset taidot tai sitten he eivät vain halua keskustella, mikä saa heidät käyttämään älypuhelimia ja suositusjärjestelmän tekniikkaa, kun he tarvitsevat tavaroita. [3.] Koronaviruksen aiheuttama tauti pahensi asiaa vähentämällä ihmisten välistä kontaktia ja kivijalkakauppaan menemistä Suomessa ja muualla Euroopassa eristyneisyyden vuoksi. [2.]

Kuvassa 1 on suositusjärjestelmän tekninen kartta ja tietoa siitä, miten se toimii. Siinä ovat tietojen kerääminen, analysointi, tietojen tallennus ja koneoppiminen. Kaikki nuo liittyvät toisiinsa tekoälypohjaisen suositusjärjestelmän tekemisessä ja sen toiminnassa.



Kuva 1. Suositusjärjestelmän tekninen kartta. [mukailtu 7]

3.4 UX/UI-suunnittelu

UX-suunnittelu keskittyy ihmiskäyttäjän vuorovaikutukseen arjen tuotteiden ja palvelujen kanssa. UX-suunnittelun tavoitteena on tehdä näiden tuotteiden ja palveluiden käyttämisestä niin digitaalisesti kuin fyysisestikin helppoa, loogista ja hauskaa. Termi "käytjäkokemus" on ollut käytössä 90-luvulta lähtien. Alun perin englanninkielisen termin keksi Don Norman, joka toimi Applen kognitiotieteilijänä. Hän keskittyi kovasti

käyttäjäkeskeiseen suunnitteluun, mikä asetti käyttäjän tuotesuunnitteluprosessin etusijalle. Vaikka "käyttäjäystävällinen" on termi, joka hyvin tunnetaan, se ei ollut tuolloin kovin suosittu. [9.]

Kun UX-tiimi on saanut prosessinsa valmiiksi, UI-suunnittelijat vastaavat tuotteen visuaalisen ulkoasun suunnittelusta. Verkkosivustoilla he ovat vastuussa elementeistä jokaisella näytöllä tai sivulla, jolla käyttäjä on vuorovaikutuksessa. Tähän sisältyy suunnittelun peruseriaatteiden (kuten tasapainon ja kontrastin) sisällyttäminen ja vuorovaikutussuunnittelun tutkiminen. Se tarkoittaa myös typografian, valikon tyylin, painikkeiden, kuvakkeiden jms. huolellista valintaa edustamaan brändiä ja tyydyttämään käyttäjää. [10.]

3.4.1 UX/UI-suunnittelun merkitys

Hyvän käyttöliittymän teossa UX-suunnittelu auttaa saamaan parempia käyttäjätyytyväisyys pitkällä aikavälillä. Se voi auttaa luomaan lisää johtopäätöksiä parantamaan tulosprosentteja, eli yritysten myyntiprosenttia. UX/UI-suunnittelu on yleinen menettely projektien kehittämisessä. Alusta alkaen tuotteen julkaisemiseen markkinoille. UX-tutkimus on tapa oppia tuntemaan asiakkaat, ja sen tietämyksen perusteella tuotekehitys on huomattavasti helpompaa ja helposti markkinoitavaa. [9; 10.]

3.4.2 UX/UI-suunnittelun periaatteet

Yksi ja ainoa tärkeä periaate on keskittyminen käyttäjään. Tällä periaatteella jokainen kehitysprojekti etenee minkä tahansa budjetin tai vaatimuksen mukaan. Kun käyttäjä tunnistetaan pääperiaatteeksi, hänen muut periaatteensa tulevat esiin, kuten mittakaavan, visuaalisen hierarkian, tasapainon, kontrastin ja värimaailmaan periaatteet. [9; 5.]

3.4.3 Nielsenin kymmenen heuristiikkaa

Nielsenin kymmenen heuristiikkaa ovat yleinen periaate, eli ne eivät määritä tiettyjä käytettävyyssääntöjä. Sen sijaan heuristiikat ovat yleisiä sääntöjä, joita voidaan noudattaa helpommin helppokäyttöisempien, käyttäjäystävällisempien ja intuitiivisempien digitaalisten tuotteiden luomisessa. Kaikki kymmenen Nielsenin heuristiikkaa on lueteltu alla: [11.]

1. Visibility of system status - Järjestelmän tilan näkyvyys

Suunnittelun tulisi aina pitää käyttäjät ajan tasalla siitä, mitä seuraavaksi tapahtuu.

2. Match between system and the real world - Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus

Suunnittelun tulee puhua käyttäjien kieltä, käyttää käyttäjälle tuttuja sanoja, lauseita ja käsitteitä.

3. User control and freedom - Käyttäjän kontrolli ja vapaus

Käyttäjät tekevät usein toimintoja vahingossa. He tarvitsevat selvästi merkityn "häätäuloskäynnin" poistuaakseen ei-toivotuista toiminnoista ilman, että heidän tarvitsee käydä läpi suurta prosessia.

4. Consistency and standards - Yhdenmukaisuus ja standardit

Käyttäjien ei pitäisi joutua miettimään, tarkoittavatko eri sanat, tilanteet tai teot samaa asiaa.

5. Error prevention - Virheiden estäminen

Hyvät virheilmoitukset ovat tärkeitä, mutta parhaat suunnittelutavat estävät ongelmien syntymisen. Voidaan joko poistaa virhealttiit kohdat tai tarkistaa ne ja esittää käyttäjille vahvistusvaihtoehdon ennen kuin he sitoutuvat toimintoon.

6. Recognition rather than recall - Tunnistaminen muistamisen sijaan

Minimoi käyttäjän muistin kuormitus tekemällä näkyvillä olevat elementit, toiminnot ja vaihtoehdot. Käyttäjän ei tarvitse muistaa tietoja käyttöliittymän yhdestä osasta toiseen. Käyttöliittymän käyttämiseen tarvittavien tietojen tulee olla näkyvissä.

7. Flexibility and efficiency of use - Joustavuus ja käytön tehokkuus

Aloittelijoilta piilossa olevat pikakuvakkeet voivat nopeuttaa kokeneen käyttäjän vuorovaikutusta siten, että suunnittelu sopii sekä kokemattomille että kokeneille käyttäjille. Salli käyttäjien räätälöidä toistuvia toimintoja.

8. Aesthetic and minimalist design - Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu

Käyttöliittymät eivät saa sisältää epäolennaista tai harvoin tarpeellista tietoa. Jokaisen ylimääräinen tietoyksikkö käyttöliittymässä kilpailee asiaankuuluvien tietoyksiköiden kanssa ja heikentää niiden suhteellista näkyvyyttä.

9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors - Auttaminen virhetilanteiden tunnistamisessa, vianmäärityksessä ja virheistä toipumisessa

Virheilmoitukset tulee ilmaista selkeällä kielellä (ei virhekoodeja), niissä on ilmoitettava tarkasti ongelma ja ehdotettava rakentavasti ratkaisua.

10. Help and documentation - Ohjeet ja dokumentit

On parasta, jos järjestelmä ei tarvitse lisäselvitystä. Saattaa kuitenkin olla tarpeen kirjoittaa dokumentteja, jotka auttavat käyttäjiä ymmärtämään, miten eri tehtävät suoritetaan. [11.]

3.4.4 Sisällöllinen ja visuaalinen selkeys

Visuaalinen selkeys mittaa, kuinka tehokkaasti visuaalinen suunnittelu priorisoi ja välittää tietoa. Sen määräävät kaikki verkkosivun osat, jotka voivat stimuloida visuaalisesti. Selkeys tuottaa merkityksellistä ja esteetöntä vuorovaikutusta. [12.]

Selkeys on yksi verkkosivuston tärkeimmistä ominaisuuksista. Jos käyttäjä ei osaa käyttää verkkosivustoa, hän ei saa parasta mahdollista käyttökokemusta. Huonosti kirjoitettu sisältö voi myös saada käyttäjän turhautumaan. Turhautunut käyttäjä saattaa poistua sivustoltasi etsimään helppokäyttöisempää sivustoa. Selkeiden ja kiinnostavien verkkosivujen luomiseksi on tärkeää keskittyä sekä kirjallisiin että visuaalisiin

elementteihin. Kun otetaan nämä tekijät huomioon, sivustolla tulee helppokäyttöinen ja helposti ymmärrettävä. [9; 12.]

Suositusjärjestelmän jokaisessa vaiheessa keskitytään sisältöön ja selkeyteen. Jokaisessa näkymässä on ohjepainike, joka kertoo käyttäjälle, mitä hänen tulee tehdä seuraavaksi ja miksi.

3.4.5 Helppokäyttöisyys

Helppokäyttöisyys tarkoittaa, että palvelun voi helposti hahmottaa, navigointi palvelussa on helppoa ja selkeää ja tietyn sivun, toiminnon tai sisällön löytäminen käy mutkattomasti. Navigointi palvelussa ei voi olla liian monimutkaista ja sivuston eri osien nimien täytyy kuvata selkeästi, mitä niissä on. Pääsisällön tulee selvästi erottua sivun muista osista. [13.]

UX-suunnittelussa käytettävyyks on menestyvän tuotteen vähimmäisvaatimus, mutta hyvä käytettävyyks ei yksin takaa menestystä markkinoilla. Helppokäyttöinen käyttöliittymä saa käyttäjät kiinnostumaan brändistä tai edustettuna olevasta tuotteesta ja voidaan hyödyntää emotionaalista suunnittelua. Emotionaalinen suunnittelu on suunnittelua, joka ennakoii ja mukautuu käyttäjien tarpeisiin ja reaktioihin. Suunnittelutiimit määrittelevät hankekohtaiset tiedot (esim. "Käyttäjän on halutessaan voitava klikata haku-kenttää neljän sekunnin kuluessa käyttöliittymän käytön aloittamisesta."). Helppokäyttöisyyttä on kahdenlaisia, tehdyn sovelluksen helppous ja yksinkertaisuus, eli sovelluksen helppous ja yksinkertaisuus tarkoittavat, että jokin on helppo tehdä ja ymmärtää. Toinen on yleinen helppokäyttöisyys. [13.]

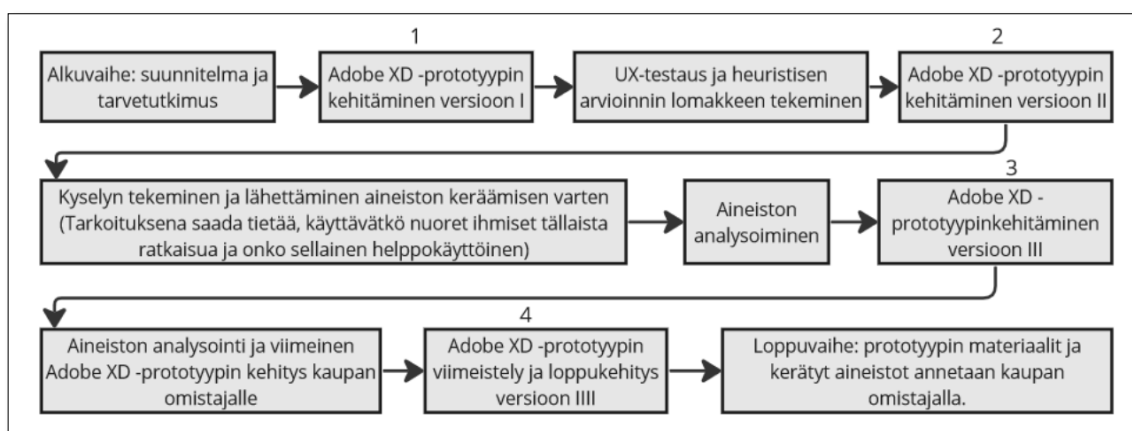
Tässä suositussuunnittelua tekevässä hankkeessa käytön helppous on otettu vakavasti, sillä nuoremman sukupolven on arvioitava, kuinka paljon aikaa he haluavat käyttää nettisivujen selailussa ja tehdä tarvittavat toimenpiteet. Esimerkiksi hyvä ja selkeä navigointi koko sivustolla on ominaisuus, jota käyttäjien ei tarvitse paljon miettiä.

4 Tutkimuksen toteutus ja menetelmät

Tutkimuksen toteutus perustuu pääosin käyttäjien tietoihin ja tarpeisiin. Tässä tapauksessa käytetään käyttäjälähtöistä tutkimusmenetelmää. Aineisto kerätään usean kyselyn avulla. Ensiksi suoritetaan kyselyitä nuoremmille ihmisille (18–35-vuotiaille). Sitten kerätään luvut ja analysoidaan ne prototyypin kehittämistä varten. [5; 14.] Toinen kysely tehdään liikkeen asiakkaille, jotta voidaan tutustua tarkemmin heidän tarpeisiinsa ja tehdä prototyypin viimeinen kehitystyö. Viimeinen vaihe koostuu kasvokkain järjestettävistä (Face-to-Face-menetelmä) fokusryhmähaastatteluista (kohderyhmähaastattelu), jotka suoritetaan useiden tai yksittäisten käyttäjien kanssa viimeisen palautteen saamiseksi. [15.]

Analyysin teon jälkeen jatketaan Adobe XD -prototyypin kehittämistä. Seuraavassa vaiheessa kehitetyn prototyypin avulla kysytään nuorten asiakkaiden mielipiteitä siitä, miten järjestelmä auttaa heitä tulevaisuudessa ja miten sitä voidaan parantaa. Lopuksi polkupyöräliike vastaa loppukyselyyn kaupan asiakkaiden antamista kehitysehdotuksista, jotka on lisätty prototyyppiin. Kaupan omistajalta siis kysytään, olivatko tehdyt parannukset hyviä. Tutkimuksen toteutus esitellään prosessikaavion avulla kuvassa 2.

Kuvassa 2 näkyy tutkimustoteutuksen prosessikaavio, ja numeroidut kohdat ovat prototyyppien kehitysversiot 1–4. Prosessissa tehtiin UX-testaus, ja testistä saatujen tulosten avulla täytettiin heuristisen arvioinnin taulukko. Prototyyppi kehitettiin toiseen versioon, ja sen jälkeen tehtiin kysely, josta saatujen tulosten avulla kehitettiin prototyypin kolmas versio. Lopuksi kerätty aineisto esiteltiin kaupan omistajalle, minkä jälkeen kehitettiin prototyypin neljäs versio kaupan omistajan palautteen mukaan.



Kuva 2. Tutkimustoteutuksen prosessikaavio.

4.1 Menetelmät

Menetelmänä käytetään User-centered design -menetelmää (UCD), joka tarkoittaa käyttäjäkeskeistä suunnittelua. Menetelmä asettaa käyttäjän projektin pääksi minkä tahansa ohjelmiston tai palvelun kehittämisessä ja suunnittelussa. Tässä menetelmässä käyttäjien palaute ja heidän antamat tietonsa ovat tärkeitä, kuten vaatimukset ja tavoitteet. Kyselyn, tiedonkeruun ja tarvittaessa haastattelunkin voisi toteuttaa tekemällä sen asiakkaille ja työpaikan työntekijöille. Tietojen keräämisen jälkeen analysoidaan asiakkaalta saadut tiedot prototyypin parantamista varten. Loppuun kehittämistä varten tarvitaan asiakkaiden tietojen analysointia. [5; 14.]

UX-testaus (tai käytettävyytestaus) on ratkaisevin osa käyttäjälähtöistä suunnittelumenetelmää. UX-testaukseen kuuluu suunnitelman kehittäminen ja testaaminen käyttäjien kanssa sovelluksen tai prototyypin käytettävyyden arvioimista varten. Ilman UX-testausta on mahdotonta tietää, vastaavatko tuotteet käyttäjän tarpeita ja tarjoavatko ne positiivisen kokemuksen. [16.]

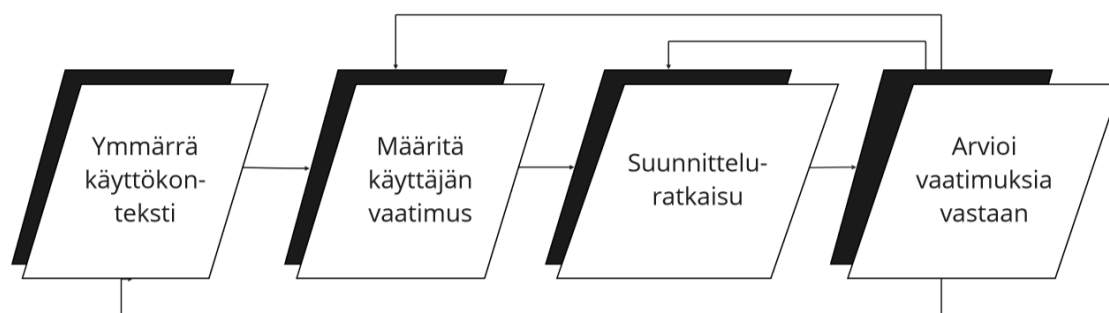
UX-testauksen tarkoituksena on arvioida tuotteen tai palvelun käyttökokemus. Käytettävyytestin aikana testin osallistujia pyydetään suorittamaan tiettyjä tehtäviä. Näin suunnittelijat ja tutkijat voivat arvioida, kuinka helppoa käyttäjän on suorittaa nämä tehtävät ilman aiempaa tietoa tuotteesta. [17.]

Testauksessa tehdään kasvokkain suoritettavia lyhyitä haastatteluja Adobe XD:llä luodun suositusjärjestelmän prototyypistä. Testi tehdään ammattikorkeakoulun aulassa, jossa on koko ajan paljon ihmisiä. Suunnitelmana on kerätä testaukseen 5–10 henkilöä. Testi kestää noin 5–7 minuuttia henkilöä kohden. Prototyypitestausta suoritettiin ohjastamalla testaajia, koska järjestelmän prototyyppi on luotu Adobe XD:llä, joka perustuu pääosin skenaarioihin. Prototyypitestauksen jälkeen vastataan kyselyyn. Kyselyn lopussa testaaja antaa kommentteja prototyypistä. Kommentit voivat liittyä suunnitteluun parantamiseen. Jokainen testaaja saa testauksen jälkeen pienen palkkion kiitoksena osallistumisesta. [18; 19.]

Kyselyssä on kysymyksiä, jotka liittyvät polkupyörien ostamiseen netistä. Testaaja voi miettiä polkupyörän ostamista vastaamalla kysymyksiin. Kysely on tehty englanniksi, koska monet Haaga-Helian opiskelijat puhuvat englantia.

Yksi kasvokkain tapahtuvan käyttäjätestauksen tärkeimmistä eduista on mahdollisuus tutkia ja löytää syvempiä näkemyksiä. Tilanteen mittaaminen henkilökohtaisesti ja oikeiden kysymysten esittäminen oikeaan aikaan tarkoittaa myös sitä, että testaajat voivat havaita ongelmia ja syvempiä näkemyksiä, jos osallistujalle jätetään tehtävälista suoritettavaksi. [15; 18.]

Kuvassa 3 näkyy selkeästi, miten käyttäjakeskeinen suunnittelu toimii ja miten asiakkaiden tavoitteet ja ratkaisun suunnittelu yhdistyvät toisiinsa.



Kuva 3. Käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessi. [mukailtu 21]

4.2 Tulosten odotukset

Kerätystä tuloksista odotetaan, että Z-sukupolven, jotka ovat syntyneet vuosina 1997–2012, käyttävät tämän tyyppistä järjestelmää ja tekevät ostoksia verkossa. Toinen tulosten odotuksista on, että nuoremmat käyttäisivät verkkopalveluita kivijalkakauppaan menemisen sijaan. Kolmas odotus on, että nuoret ihmiset käyttäisivät vastaavanlaista suositusjärjestelmää esimerkiksi polkupyörää ostaessa. Tässä tapauksessa suositusjärjestelmää käytetään polkupyöräkaupassa, jonka käyttäjillä saattaa olla vaikeuksia löytää tarpeisiinsa ja budjettiinsa sopivaa polkupyörää. Odotetaan myös, että vastaajat antavat hyviä kehitysehdotuksia ja mielipiteitä.

Kyselyn pääasia on, että tulokset vastaavat tutkimuskysymykseen, joka on: miten teknologiapohjainen suositusjärjestelmä saisi nuorempia ihmisiä tulemaan ostoksille kivijalkakauppaan? Tarkoitus on myös saada selville, kuuluvatko vastaajat Z-sukupolveen.

UX-testauksesta odotetaan, että käyttäjät ovat nuoria ihmisiä ja kuuluvat mahdollisesti Z-sukupolveen. Testauksessa prototyyppi näytetään testaajalle, jotta käyttäjä osaa

antaa siitä palautetta ja kertoa havainnoistaan. Palaute voi olla kehitysehdotuksia ja muita kommentteja. Testaajien määräksi on oletettu 5–10 testaajaa. Testausten kestot olivat noin 5–7 minuuttia. Testaajat vastaavat kyselyyn, jossa kysytään prototyypin helppokäyttöisyydestä ja siitä, käyttäisivätkö he suositusjärjestelmää polkupyörää ostaessaan. Tuloksien avulla prototyyppi saadaan kehitettyä paremmaksi, jotta se on valmis esiteltäväksi kaupan omistajalle.

UX-testauksen tuloksista tehdään myös heuristiikkaongelmataulukko, joka sisältää käytettävyyssongelmien lukumäärän ja sen, kuinka ne rikkoivat Nielsenin 10 heuristiikkaa. Testauksesta odotetaan saatavan vähintään 5–10 prototyypistä havaittua ongelmaa. Niiden avulla prototyyppiä kehitetään.

5 Tulokset

Tässä osiossa esitellään UX-testauksesta saadut tulokset. Tulosten avulla täytettiin Nielsenin heuristisen arvioinnin taulukot 1 ja 2. Kyselystä saadut tulokset esitellään myös tässä osiossa. Kyselyn vastaukset on merkitty sekä prosentteina että numeroina. Kyselyssä oli kahdeksan kysymystä, jotka ovat liitteessä 1. Kyselyn vastaukset ovat saatavilla myös kuvana, ja kaikki kuvat esitellään. Tässä osiossa on myös prototyypin kehitysvaiheet ja versiot alusta loppuun asti. Kaikkiin kehitysvaiheisiin on myös merkitty kyseisen kehitysvaiheen versionumero.

5.1 UX-testauksen ja heuristisen arvioinnin tulokset

UX-testaus onnistui hyvin ja siihen saatiin 10 testaajaa, vaikka Jakob Nielsenin artikkelin mukaan viisi käyttäjää on riittävä. [20.] Testaus tapahtui ammattikorkeakoulun aulaan, jossa arkipäivisin kävelee noin tuhat ihmistä. Testit kestivät noin 5-7 minuuttia kullekin käyttäjälle. Testauksesta saatiin hyvin arvokkaita tuloksia prototyypin kehittämistä varten.

Heuristiikkataulukko täytettiin myös kahdeksalla pääongelmalla. Prototyypin teemasta ja väristä annettua palautetta (esim. prototyypissä on liikaa harmaata) ei lasketa käytettävyyssongelmaksi. Toteutus on taulukon muodossa, joka esittää 10 heuristiikkaa, miten ne on rikottu sekä heuristiikan rikkomisen vakavuuden asteikolla 0-4. [11.] Taulukon täyttäminen vaatii käyttäjiltä saadut tiedot ja niiden käsittelyn. UX/UI-suunnittelija

täyttää taulukon tietojen analyysin saamisen jälkeen. Vakavuusasteikko ja selitykset ovat: 0 = Ei ole käytettävyysongelma, 1 = Vain kosmeettinen ongelma: ei tarvitse korjata, ellei hankkeessa ole käytettävissä ylimääräistä aikaa, 2 = Pieni käytettävyysongelma: tämän korjaaminen on asetettava vähäiseksi, 3 = suuri käytettävyysongelma, 4 = käytettävyysskatastrofi

Taulukko 1. Löydetyt käytettävyysongelmat ja heuristiikat.

	Käytettävyysongelmat	Rikottu heuristiikkaa	Vakavuusasteikko ja selitys
1.	Polkupyörätyyppien kysymyksistä lisätietoja. Lisävarusteillekin lisätietoja, eli lisätietoa speksinä sekä mittoina.	Järjestelmän tilan näkyvyys	3/4, suuri käytettävyysongelma
2.	Saadut tulokset eivät vastaa käyttäjän tarpeita, eli tulokset eivät perustu alkukyselyn vastauksiin, koska tätä ei ole ohjelmoitu. Se perustuu prototyypiskenaarioon.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus	4/4, käytettävyysskatastrofi
3.	Muut lisävarusteet lisättävänä tulossivulla, eli tulossivun ylimääräiset laajennukset voidaan lisätä napsauttamalla niitä, ei vain kahta niistä.	Käyttäjän kontrolli ja vapaus	3/4, suuri käytettävyysongelma
4.	Alkukyselyn kysymyksien vastausvaihtoehtojen pitäisi olla yleisempiä vastauksia, joka tarkoittaa vähemmän tarkkoja sellaisia, jotta käyttäjä tietää, mitä vastata, eikä hänen tarvitse miettiä paljoakaan.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus	4/4, käytettävyysskatastrofi

5.	Käyttäjät voivat valita enemmän kuin kaksi päivämäärä testauspyyntöä lähettäessä, koska käyttäjä voi olla kiireinen ja suurempi määrä ehdotuksia olisi parempi.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus	3/4, suuri käytettävyysongelma
6.	Valittujen tuotteiden edestakaisin selaamiselle voisi olla erillinen painike, eli nappi, jossa on nuoli takaisin, tekisi käytöstä helpompaa, koska käyttäjän ei tarvitse miettiä mitä painaa ensin.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus, järjestelmän tilan näkyvyys	3/4, suuri käytettävyysongelma
7.	Lisävarusteet voidaan poistaa milloin tahansa, koska käyttäjä voi muuttaa mieltään jossain järjestelmän vaiheessa ja tahtoa poistaa lisävarusteita.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus, Yhdenmukaisuus ja standardit	4/4, käytettävyysskatastrofi
8.	Suomenkielinen versio olisi hyvä olla.	Järjestelmän ja todellisen maailman vastaavuus	2/4, pieni käytettävyysongelma: tämän korjaaminen on asetettava vähäiseksi.
9.	Liikaa harmaata, mielellään enemmän värejä.	Yhtäkään heuristiikkaa ei olla rikottu.	1/4, vain kosmeettinen ongelma: ei tarvitse korjata, ellei hankkeessa ole käytettävissä ylimääräistä aikaa.

Odotukset tuloksista olivat erittäin hyvät heuristisen arviointitaulukon kehittämiseksi ja täyttämiseksi. Käytettävyysongelmien ratkaisut ovat taulukossa 2. Käytettävyystestaus-ten ongelmien ratkaisut tehdään prototyyppiin ja ne dokumentoidaan prototyyppiosion alle kuvilla.

Tauluko 2. Käytettävyyssongelmat ja niiden ratkaisut.

	Käytettävyyssongelmat	Ratkaisut
1.	Polkupyörätyyppien kysymyksistä ja lisävarusteista lisätietoja.	Ratkaistu. Vastausvaihtoehtojen yhteyteen on lisätty infopainike, jota painamalla käyttäjä näkee lisätietoja klikkaamastaan vaihtoehdosta.
2.	Saadut tulokset eivät vastaa käyttäjän tarpeita.	Ei ratkaistu. Adobe XD ei tue tekoälyä, mikä tarkoittaa, että kehittäminen perustuu skenaarioihin.
3.	Muiden lisävarusteiden pitäisi olla lisättävänä tulossivulla.	Ratkaistu. Toiminto on lisätty Adobe XD -prototyyppiin, ja nykyään lisävarusteita voi lisätä pyörään sovelluksen jokaisessa vaiheessa siihen asti, kunnes käyttäjä lähettää testauspyynnön tai ostaa tuotteen.
4.	Alkukyselyn kysymysten vastausvaihtoehtojen tulisi olla yleisempiä, eli ei niin tarkkoja.	Ratkaistu. Vastauksista tehtiin selvempiä, ja ne liittyvät enemmän oikeaan elämään.
5.	Käyttäjät voivat valita useamman kuin kaksi päivämäärä testauspyyntöä lähettäessä.	Ratkaistu. Prototyyppiin on lisätty kalenteri, jolla käyttäjä pystyy lisäämään useita päiviä painamalla niitä kalenterissa.
6.	Välilehtirivillä pitäisi olla Takaisin-painike näkymien välillä siirtymistä varten.	Ratkaistu. Sivulle on lisätty Takaisin-painike, jonka avulla käyttäjä pystyy siirtymään takaisin edelliseen näkymään.

7.	Lisävarusteet voidaan poistaa milloin tahansa.	Ratkaistu. Toiminto on lisätty joka puolella ohjelmaan. Nyt käyttäjä pystyy lisäämään lisävarusteita niin kauan, kunnes hän lähettää testauspyynnön tai ostaa tuotteen.
8.	Suomenkielinen versio olisi hyvä olla.	Ei ratkaistu. Hankeen työaika ei riittänyt tämän ongelman ratkaisemiseksi.
9.	Liikaa harmaa, mielellään enemmän värejä.	Ei ratkaistu. Hankkeen aika ei riittänyt ongelman ratkaisemiseen.

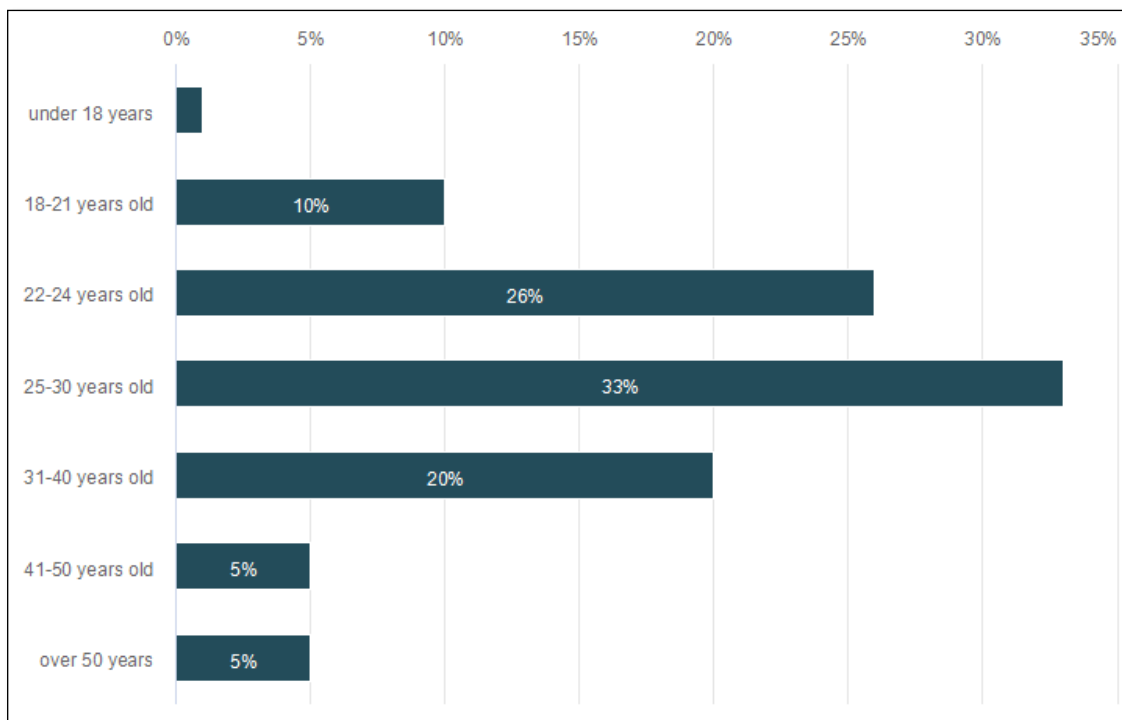
5.2 Kyselyn tulokset

Aineistonkeruumenetelmänä on Haaga-Helian ammattikorkeakoululle lähetetty kysely. Kysely on tässä opinnäytetyössä nimellä Liite 1: Palautekysely polkupyöräkaupan suositusjärjestelmästä. Kyselyssä kysyttiin ikäryhmää, sukupuolta, mielipiteitä pyörän ostamisesta netistä ja fyysisesti ostamisesta sekä joistain muista asioista, kuten minkä tyyppisen polkupyörän henkilö tahtoo ja mikä on hänen mielestään tärkeää polkupyörän ostamisessa. Näiden kysymysten jälkeen vastaajalle näytettiin kuvia etusivusta ja alkukyselystä, minkä jälkeen häneltä kysyttiin kysymyksiä niihin liittyen. Yhdessä kohdassa vastaajaa pyydettiin kertomaan, auttaako tällainen järjestelmä häntä. Toinen kysymys koskee alkukyselyä, jossa kysytään, onko siihen helppo vastata. Kyselyssä onnistuttiin keräämään tietoja 81/100 ihmiseltä. Tavoitteena oli kerätä 100 henkilöltä alkuun suunnittelun mukaisesti, mutta niitä kerättiin vain 81 henkilöltä, mikä riittää analyysin tekemiseen tämäntyyppisessä tutkimuksessa.

Aineisto osoitti, että alle 18-vuotiaita vastaajista oli 1,2 % (n=1), 18–21-vuotiaita oli 9,9 % (n=8), 22–24-vuotiaita oli 25,9 % (n=21). 25–30-vuotiaita oli 33,3 % (n=27). 31–40-vuotiasta oli 19,8 % (n=16). Ikäryhmäkysymyksen tavoitteena oli saada nuorilta Z-sukupolveen kuuluvilta ja hieman sitä vanhemmilta ihmisiltä vastauksia. Vastaajien määrään nähden kyselystä saatiin hyvää aineistoa, mikä kertoo, että suurin osa kyselyn

vastaajista oli nuoria ja sopivat kyselyn vastaajiksi ja hankkeen kohderyhmäksi. Kuvassa 4 on esitetty vastaajien ikäjakauma.

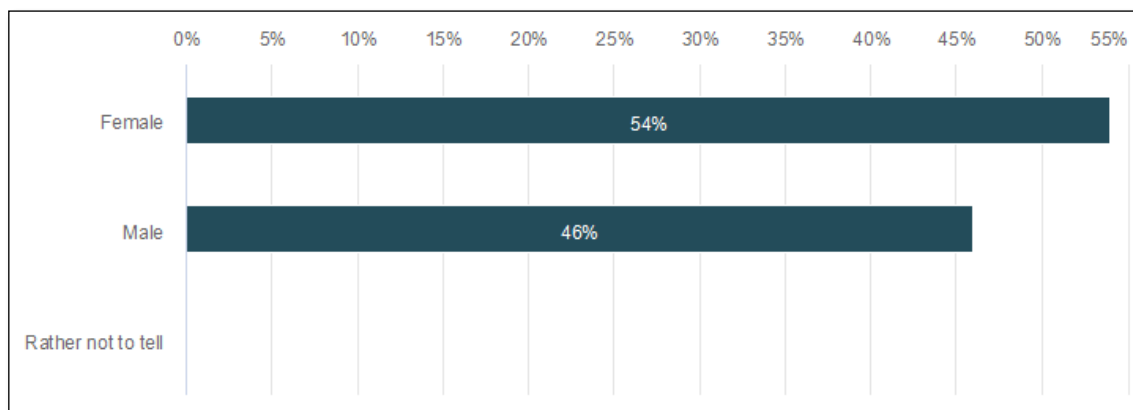
Kuvassa 4 näkyy ensimmäiseen kysymykseen vastanneiden määrä.



Kuva 4. Vastaajien ikäryhmien jakauma.

Toisessa kysymyksessä kysyttiin sukupuolta. 54,3 % vastaajista oli naisia ja 45,7 % miehiä, eli 44 henkilöä oli naisia ja 37 miehiä. Kolmas vaihtoehto oli "en halua kertoa", jota kukaan ei valinnut. Kuvassa 5 näkyy sukupuolten vastaajien määrä.

Kuvassa 5 näkyy toiseen kysymykseen vastanneiden määrä.



Kuva 5. Kuvassa näkyy kaavio vastaajien sukupuolesta prosentteina.

Kolmannessa kysymyksessä kysyttiin seuraavaa: jos ostaisit polkupyörän, pitävätkö nämä väitteet paikkaansa. Väitteisiin vastaajat valitsivat, ovatko he täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, jonkin verran samaa ja eri mieltä vai osittain tai täysin eri mieltä. Taulukossa 3 näkee vastaukset prosenttina.

Taulukko 3. Väitteet ja niiden vastausvaihtoehtojen prosenttimäärät.

Statements	Completely agree	Partly agree	Somewhat	Partly disagree	Completely disagree
It's easy to buy a bicycle and find the most suitable one.	8.7 %	22.2 %	29.6 %	33.3 %	6.2 %
I prefer to buy a bicycle online.	12.4 %	7.4 %	13.6 %	40.7 %	25.9 %
I rather buy a bicycle physically in a shop.	48.1 %	38.3 %	11.1 %	2.5 %	0.0 %

I would like to have personal assistance while buying a bicycle.	45.7 %	30.9 %	17.3 %	4.9 %	1.2 %
I would like to have assistance when buying a bicycle online.	44.5 %	25.9 %	18.5 %	7.4 %	3.7 %

Neljännessä kysymyksessä kysyttiin, minkä tyyppisestä polkupyörästä vastaaja on kiinnostunut. Vastaaja pystyi valitsemaan useita vaihtoehtoja tähän kysymykseen. Taulukossa 4 näkyvät ne vastaukset ja niiden määrät.

Taulukko 4. Polkupyörien nimet ja vastaajien määrä sekä vastaukset prosentteina.

Bicycle type	Number of respondents	Percentage
Standard bicycle	45	55.6 %
Electric bicycle	41	50.6 %
Hybrid	30	37.0 %
Mountain bicycle	17	21.0 %
Road Bike	15	18.5 %
Sports	10	12.3 %
Folding (a bicycle designed to fold into a compact form, for easy transportation and storage)	10	12.3 %
Other	7	8.6 %
BMX	5	6.2 %

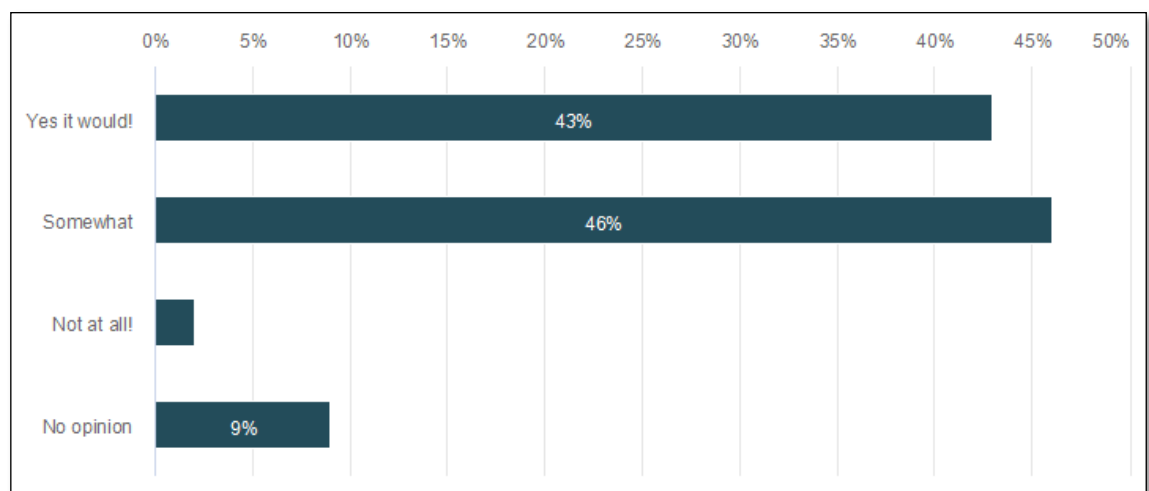
Viidennessä kysymyksessä kysyttiin seuraavaa: jos ostaisit polkupyörän, mitkä seuraavista ominaisuuksista vaikuttaisivat valintaasi. Kysymykseen vastanneet pystyivät valitsemaan useita vaihtoehtoja. 75 % vastaajista valitsi edullisen hinnan ja 79 % laadun, mikä on eniten kaikista vaihtoehtoista. Taulukossa 5 näkyvät vaihtoehdot ja määrät.

Taulukko 5. Ominaisuudet ja niihin vastanneiden määrä numeroina sekä prosentteina.

Attributes	Number of respondents	Percentage
Quality	64	79.0 %
Reasonable price	61	75.3 %
Size	41	50.6 %
Performance	39	48.1 %
Intended use	38	46.9 %
Design and colour	37	45.7 %
Weight	35	43.2 %
Multiple gears	27	33.3 %
Brand	27	33.3 %
Material of the bicycle	15	18.5 %
Others	4	4.9 %

Kuudennessa kysymyksessä kysyttiin, onko järjestelmä, eli tekoälypohjainen suositusjärjestelmä, vastaajan mielestä hyödyllinen. Vastausvaihtoehdoista vastaaja sai valita, olisiko järjestelmä hyödyllinen, ehkä hyödyllinen, ei lainkaan hyödyllinen vai eikö vastaajalla ole asiaan mielipidettä. Vastaajista 43 %, eli 35 vastaaja, oli sitä mieltä, että järjestelmä olisi hyödyllinen. Vastaajista 46 %, eli 37 vastaaja, oli sitä mieltä, että järjestelmä olisi ehkä hyödyllinen. Vastaajista 2,8 %, eli 2 vastaaja, oli sitä mieltä, että järjestelmä ei olisi lainkaan hyödyllinen. Vastaajista 8,6 %:lla, eli 7 vastaajalla, ei ollut asiaan mielipidettä ja nämä kaikki mainitut vastaukset ja määrät ovat kuvassa 6.

Kuvassa 6 näkyy kuudenteen kysymykseen vastanneiden määrä.



Kuva 6. Kuvassa näkyy kaavio kuudennen kysymyksen vastauksista prosentteina.

Seitsemännessä kysymyksessä kysyttiin, onko kyselyssä näkyvässä suositusjärjestelmän alkukyselyn kuvassa oleviin kysymyksiin helppo vastata. Kyselyssä oli kuva prototyypin alkukysymyksistä, ja tämä kysymys liittyy niihin. Vastaja sai valita vaihtoehtoja, oliko kysymyksiin helppoa, jonkin verran helppoa vai vaikeaa vastata vai eikö hänellä ole mielipidettä asiaan. 61,7 % vastaajista oli sitä mieltä, että kysymyksiin oli helppo vastata. 33,3 % vastaajista oli sitä mieltä, että kysymyksiin oli jonkin verran helppoa vastata. 3,7 % vastaajista oli sitä mieltä, että kysymyksiin oli vaikea vastata. 1,3 %:lla vastaajista ei ollut asiaan mielipidettä. Kaikki mainitut arvot ja vastaukset ovat taulukossa 7.

Taulukko 7. Seitsemänteen kysymykseen vastanneiden määrä prosentteina sekä numerona.

Options	Number of respondents	Percentage
Yes, its easy	50	61.7 %
Somewhat	27	33.3 %
No its not!	3	3.7 %
No opinion	1	1.3 %

Kahdeksannen kysymyksen vastaukset pyydettiin tekstinä, ja se oli kyselyn viimeinen kysymys. Kysymyksessä pyydettiin kehittämiskohteita ja yleisiä kommentteja aiheeseen liittyen. Kysymykseen saatiin 29 kommenttia. Kommenteista 7 oli positiivisia ja 22 oli parannusehdotuksia.

5.3 Prototyypin kehitystulokset

Prototyyppi alkoi perinteisesti paperille piirretyllä käyttöliittymällä. Siinä näytetään suositusjärjestelmän toiminnot ja ominaisuudet. Prototyyppiä päivitetään joka päivä ja siitä saadaan parannusehdotuksia. Se on tehty käyttämällä Adobe XD -työkalua. Prototyypissä on alkukysely, jonka avulla se kerää asiakkaiden tietoja tuotteen etsimiseksi. Prototyypissä on myös paljon kuvia ja painikkeita. Kaupan omistajalle prototyyppi näytetään Adobe XD:stä saadun linkin kautta. seuraavat kuvat ovat prototyypin ensimmäiset versiot, jotka on tehty Adobe XD:llä. Kyselyä varten on erillinen prototyyppi. Ainoa ero

prototyyppien välillä on se, että toisessa niistä on napit, joiden avulla voi siirtyä kyselyn eri vaiheisiin. Kuvassa 10 näkyvät valinnat, joihin käyttäjän pitää vastata.

Kuvassa 7 näkyvät suositusjärjestelmä ja kysymykset, joiden avulla ohjelma etsii tuotteita. Tässä käyttäjä pysty vain valitsemaan tietyt kohtaat, jotka on määritelty skenaarioiden avulla.

Main Shop Repair Prices Contact Recommendation system

Time to buy new bicycle, but first lets go through some information in order to recommend the best option

(Tell us) fields should contain at least 1 key word in order to Generate the search. 4 words only allowed

Answers required

How often you would use your new bike? Everyday Twice a day Once a month Tell us

Would you use the bike for traveling or exercising? Traveling Exercise Both Tell us

What is your length in (cm) to recomend bike size? 150 - 160 cm 160 180 cm 180 - 200 cm Tell us

What is your budget like? 200-1000 € 1000-3000 € 3000-6000 € Tell us

Colors you perfer? Red Blue Black Tell us

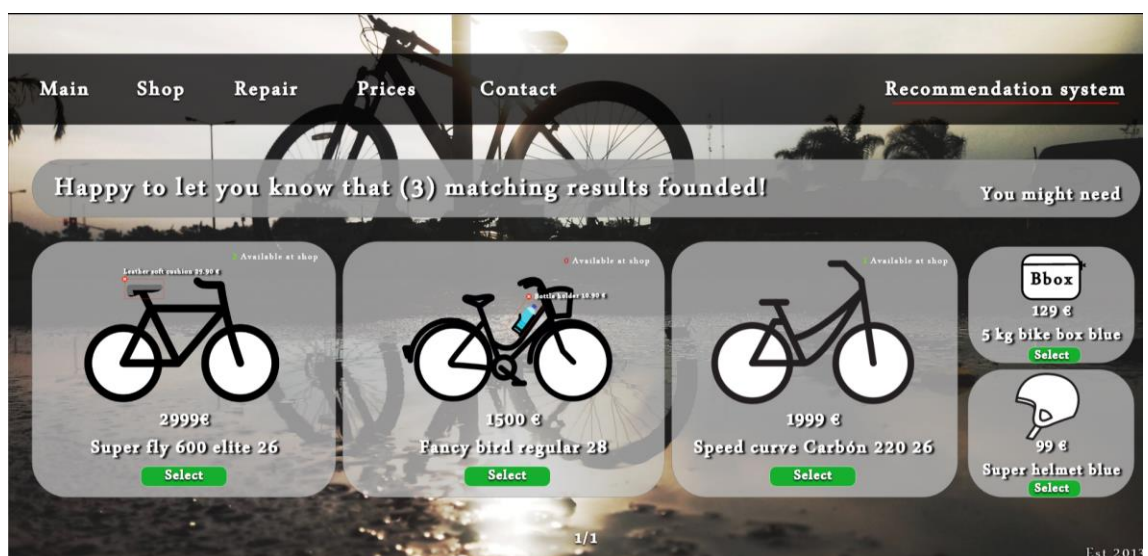
What kind of bike you prefer? Sport Regular Vintage Any

Would you like to add extensions? Back light Bottle holder soft cushion Tell us

Est 2013

Kuva 7. Prototyypin alkukysely.

Kuvassa 8 näkyy suositeltu tuote ja muut tarvikkeet, jotka sopivat kyseiseen polkupyörrään.



Kuva 8. Prototyypin tulostäky.

Kuvassa 9 näkyä prototyypin alkukysely, johon on lisätty kysymyksiä.

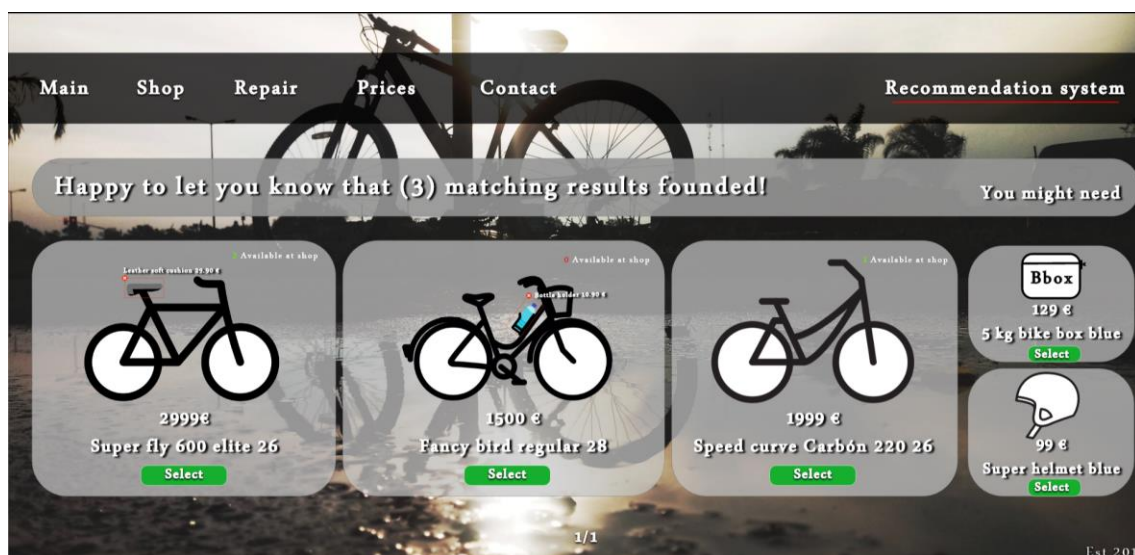
The screenshot shows a web interface for a bicycle recommendation system. The navigation bar includes links for Main, Shop, Repair, Prices, Contact, and a Recommendation system. The main heading reads: "Time to buy new bicycle, but first lets go through some information in order to recommend the best option". A note specifies: "(Tell us) fields should contain at least 1 key word in order to Generate the search. 4 words only allowed". A "Answers required" button is present. The survey questions and their options are as follows:

Question	Options
How often you would use your new bike?	Everyday, Twice a day, Once a month, Tell us
Would you use the bike for traveling or exercising?	Traveling, Exercise, Both, Tell us
What is your length in (cm) to recomend bike size?	150 - 160 cm, 160 180 cm, 180 - 200 cm, Tell us
What is your budget like?	200-1000 €, 1000-3000 €, 3000-6000 €, Tell us
Colors you perfer?	Red, Blue, Black, Tell us
What kind of bike you perfer?	Sport, Regular, Vintage, Any
Would you like to add extensions?	Back light, Bottle holder, soft cushion, Tell us

Est 2013

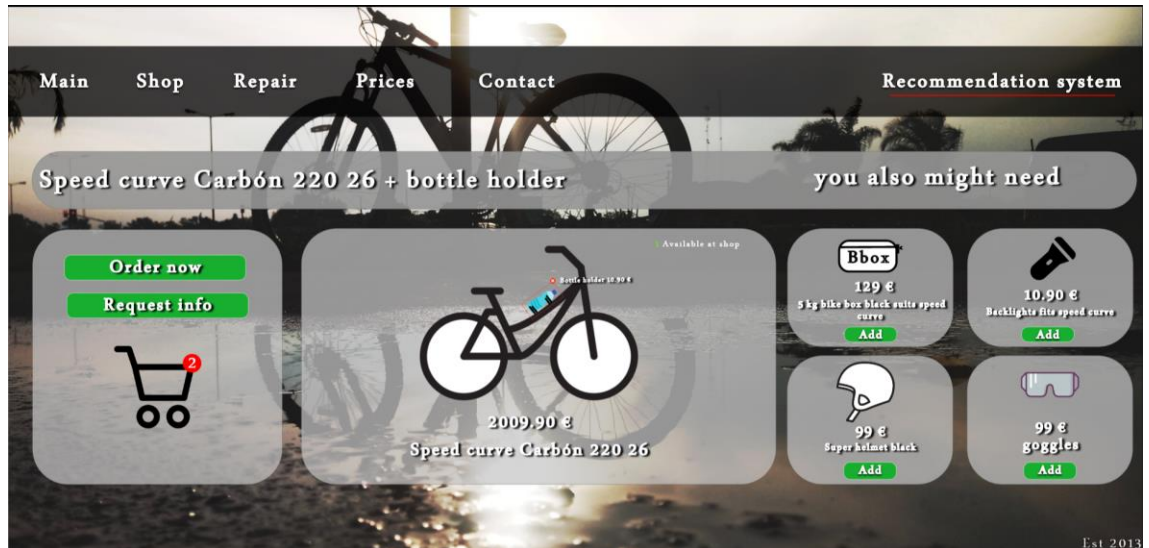
Kuva 9. Prototyypin alkukyselyn toinen versio.

Kuvassa 10 näkyä prototyypin seuraavaa vaihe alkukyselyyn vastaamisen jälkeen. Tässä versiossa näkyä, että käyttäjä voi poistaa ja lisätä polkupyörään osia ja valita polkupyörän, jonka tahtoo ostaa.



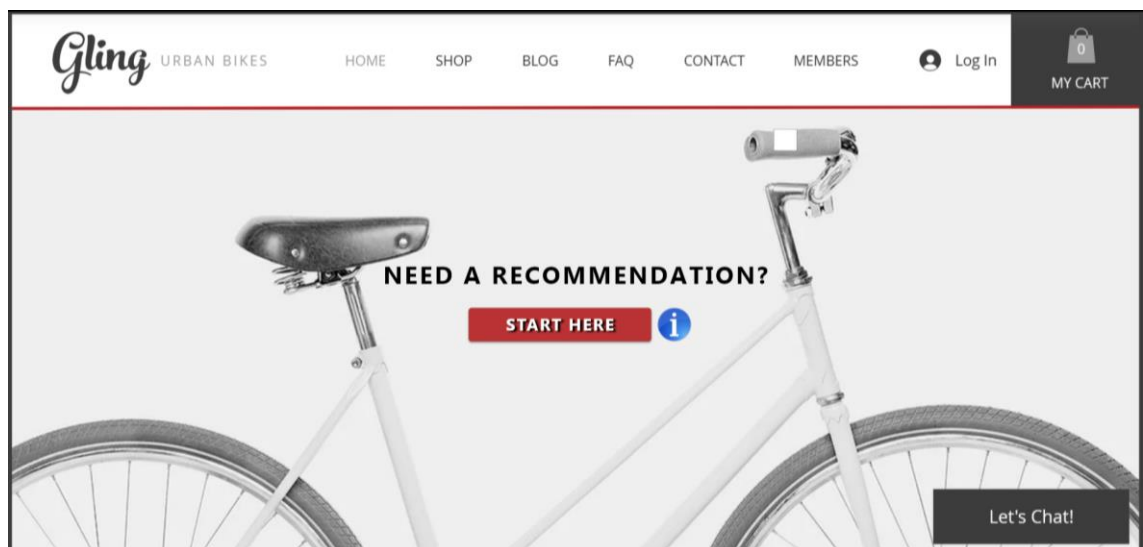
Kuva 10. Prototyypin tulostäkyän toinen versio.

Kuvassa 11 näkyy polkupyörä, jonka käyttäjä on valinnut. Siihen voi lisätä osia. Ylhäällä olevassa palkissa oleva hinta päivittyy osien lisäämisen myötä. Vasemmalla näkyy ostoskori. Kun käyttäjä lisää jonkin osan polkupyörään, ostoskori päivittyy.



Kuva 11. Prototyypin valitun tuotteen näkymä.

Kuvassa 12 näkyy prototyypin etusivu tai aloitussivu, joka on polkupyöräkaupan etusivu.



Kuva 12. Prototyypin aloitussivu.

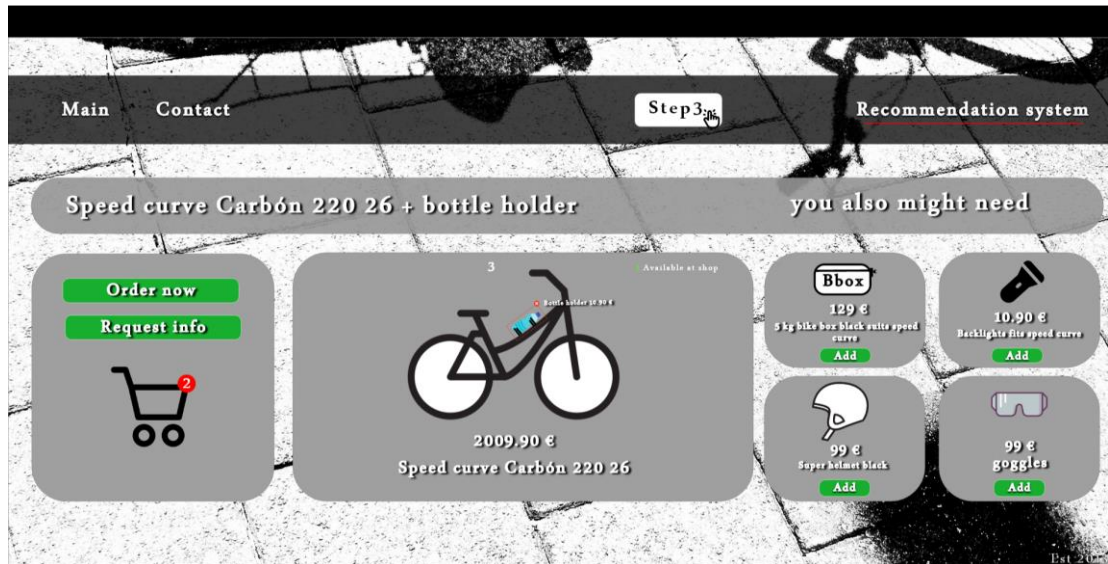
Kuvassa 13 näkyy samanlainen versio kuin aikaisemmassa kuvassa, mutta siihen on lisätty vaiheet (Step 1). Kyselyn tekemistä varten tarvitaan prototyyppi, jonka avulla saadaan palautetta ja muuta parannusehdotuksia. Kuvassa näkyy myös esimerkki itse-ohjaavasta kyselystä, joka auttaa käyttäjää siihen vastaamisessa.

Kuva 13. Prototyypin alkukyselyn versio, jossa on vaiheet.

Kuvassa 14 näkyy ohjelman toinen vaihe, jossa voi poistaa ja lisätä varusteita. Oikealla on kaksi tulosta, jotka vastaavat juuri tämän käyttäjän tarpeita.

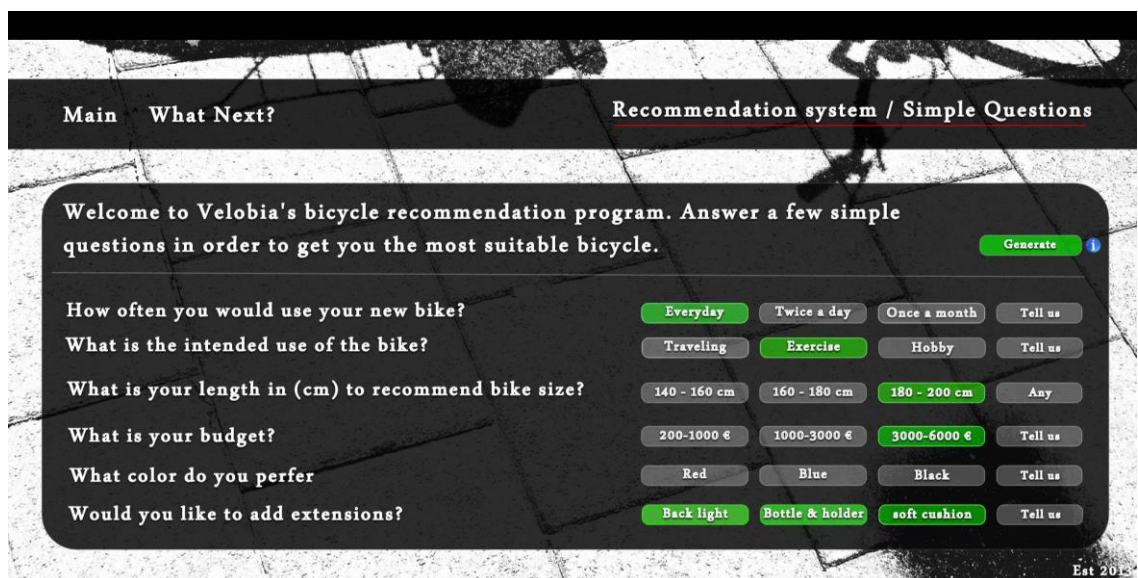
Kuva 14. Prototyypin tulostusnäkyvä versio, jossa on vaiheet.

Kuvassa 15 on valittu polkupyörä, johon on saatavilla lisävarusteita tarjottavana. Käyttäjä voi lisätä niistä haluamansa ja poistaa niitä tarvittaessa. Vasemmalla puolella on ostoskori ja napit, joilla voi pyytää lisätietoja kyseisestä polkupyörästä tai tilata sen heti.



Kuva 15. Prototyypin valitun tuotteen näkymä, jossa on vaiheet.

Kuvassa 16 on uusi versio prototyypin alkukyselystä. Tässä versiossa käyttäjä voi vapaasti valita minkä tahansa valittavista vaihtoehdoista. Valintalaatikko muuttuu vihreäksi, kun käyttäjä klikkaa sitä, ja palautuu taas harmaaksi, kun laatikkoa klikataan uudestaan.



Kuva 16. Prototyypin alkukyselyn kolmas versio.

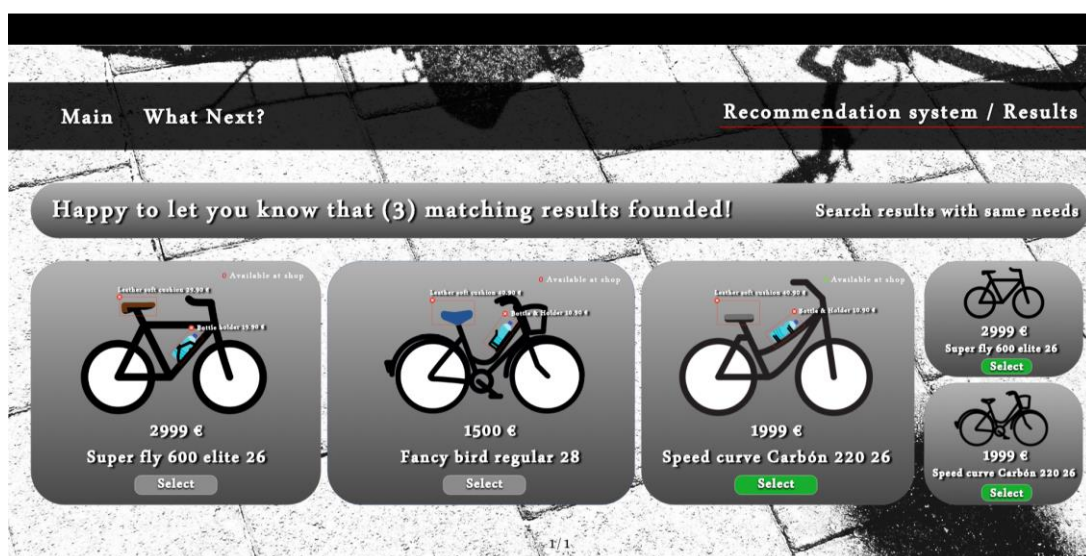
Kuvassa 17 näkyy alkukysely, jossa Tell us (Kerro meille) -painiketta on painettu. Painikkeen painamisen jälkeen esiin tulee ponnahdusikkuna, jossa olevaan kenttään käyttäjä voi kirjoittaa haluamansa avainsanat. Ikkunassa kerrotaan myös, kuinka monta avainsanaa kenttään on mahdollista kirjoittaa.

The screenshot shows a web interface for a bicycle recommendation program. At the top, there is a navigation bar with 'Main' and 'What Next?' links, and a title 'Recommendation system / Simple Questions'. Below this, a dark-themed form contains the following elements:

- Welcome message:** 'Welcome to Velobia's bicycle recommendation program. Answer a few simple questions in order to get you the most suitable bicycle.'
- Instructions:** '(Tell us) fields should contain at least 1 key word in order to Generate the search. 4 words only allowed'.
- Questions and Answer Options:**
 - How often you would use your new bike? (Buttons: Every, Travel, 140 - 160)
 - What is the intended use of the bike? (Buttons: 200-1000 €, 1000-3000 €, 3000-6000 €, Tell us)
 - What is your length in (cm) to recommend bike size? (Buttons: Red, Blue, Black, Tell us)
 - What is your budget? (Buttons: Back light, Bottle & holder, soft cushion, Tell us)
- Form Fields:** A text input field for the 'Tell us' section, currently empty.
- Footer:** 'Est 2015'.

Kuva 17. Prototyypin alkukyselyn kolmas versio, jossa Tell us (Kerro meille) -nappia on painettu.

Kuvassa 18 on tulossivu, jossa käyttäjä voi valita polkupyörän. Tässä prototyypissä käyttäjä voi valita vain yhden pyörän, koska tässä kehitysvaiheessa useiden pyörien valitseminen ei ollut vielä mahdollista. Käyttäjä voi myös halutessaan poistaa polkupyörästä siihen lisättyjä varusteita.



Kuva 18. Prototyypin tulostähtymän kolmas versio.

Kuvassa 19 näkyy sivu, jossa käyttäjän valitsema tuote. Käyttäjä voi halutessaan lisätä valittuun polkupyörään sopivia lisävarusteita. Käyttäjä näkee tuotteen kokonaishinnan. Kun käyttäjä lisää tai poistaa varusteita pyörästä, kokonaishinta päivittyy automaattisesti hänen valintojensa mukaisesti.



Kuva 19. Prototyypin valitun tuotteen nähtymän toinen versio.

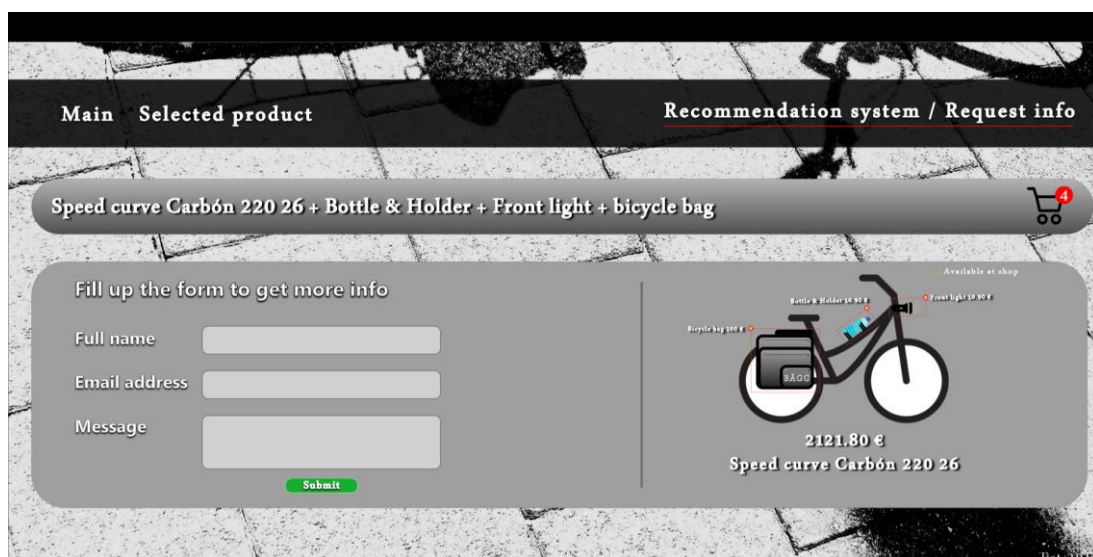
Kuva 20. Kuvan vasemmalla puolella on ostoskori ja napit, joilla voi tilata pyörän valituihin lisävarusteisiin heti ja pyytää lisätietoja tuotteesta. Kuvassa näkyy myös, että käyttäjä on lisännyt polkupyörään lisävarusteita, jonka myötä kokonaishinta on noussut

ja ostoskori päivittynyt.



Kuva 20. Prototyypin valitun tuotteen näkymän toinen versio, jossa lisävarusteita on lisätty.

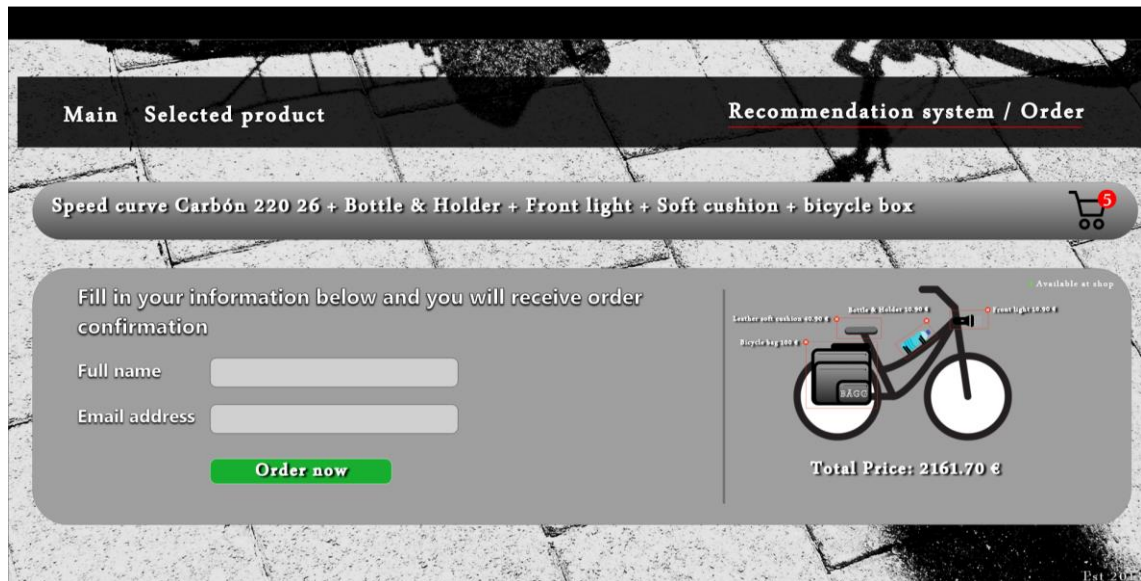
Kuva 21. Kuvassa näkyy, että käyttäjä on painanut Pyydä tietoja -painiketta ja siirtynyt näkymään, jossa hänen täytyy kirjoittaa nimensä, sähköpostiosoitteensa ja viesti valittuun tuotteeseen liittyen.



Kuva 21. Prototyypin lisätietojen pyyntönäkymä.

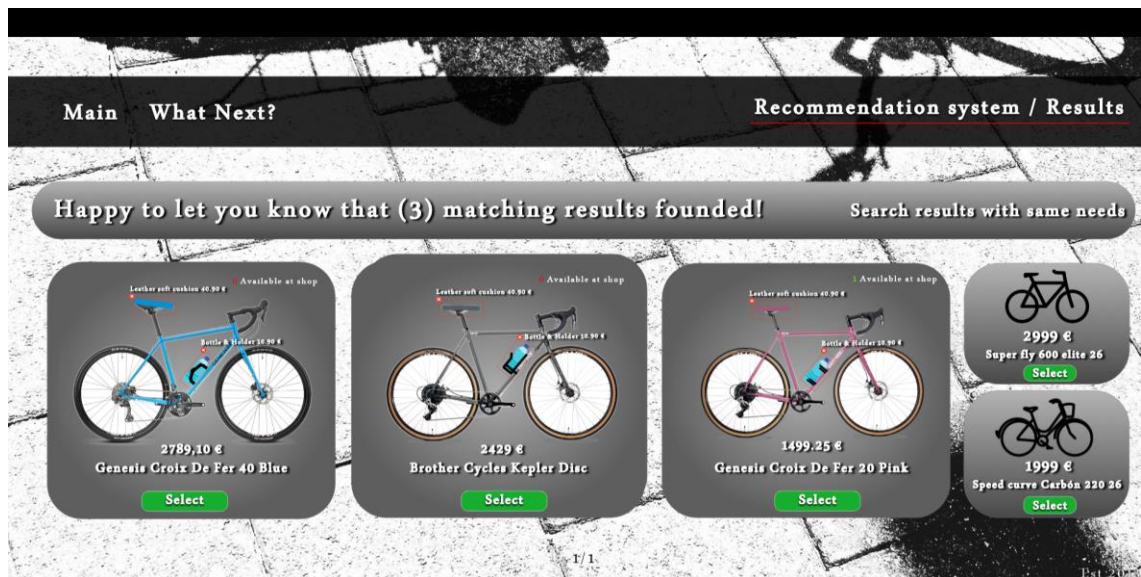
Kuva 22. Kuvassa näkyy, että käyttäjä on painanut Tilaa heti -painiketta ja siirtynyt näkymään, jossa näkyy, kuinka monta tuotetta listalla on, ja niiden kokonaishinta.

Tässäkin näkymässä kysytään nimeä ja sähköpostiosoitetta, jotta käyttäjä saa tilausvahvistuksen sähköpostiinsa.



Kuva 22. Prototyypin tilausnäköymä.

Kuvassa 23 näkyy tulostuloksen neljäs versio, johon on lisätty oikeita kaupassa myytävissä tuotteita eli polkupyöriä.



Kuva 23. Prototyypin tulostuloksen neljäs versio.

Kuvassa 24 näkyy alkukyselyn neljäs versio, jossa jokainen kysymys on eritelty omaan näkymäänsä ja vastausvaihtoehdot on enemmän.

The screenshot shows a web interface for a bicycle recommendation system. At the top, there is a navigation bar with links: "Main", "What Next?", and "Recommendation system / Simple Questions". Below the navigation bar, a dark grey rounded rectangle contains the following elements: a welcome message "Welcome to the bicycle recommendation system. Answer a few simple questions in order to get you the most suitable bicycle." with a small blue information icon (i) on the right; a question "How often you would use your new bike? Only 1 option"; five radio button options: "Everyday", "Twice a day", "Once a month", "Three times a month", and "Tell us"; and a blue "Next" button at the bottom. The background of the interface is a black and white photograph of a person riding a bicycle on a paved surface. In the bottom right corner, there is a small text "Est 2013".

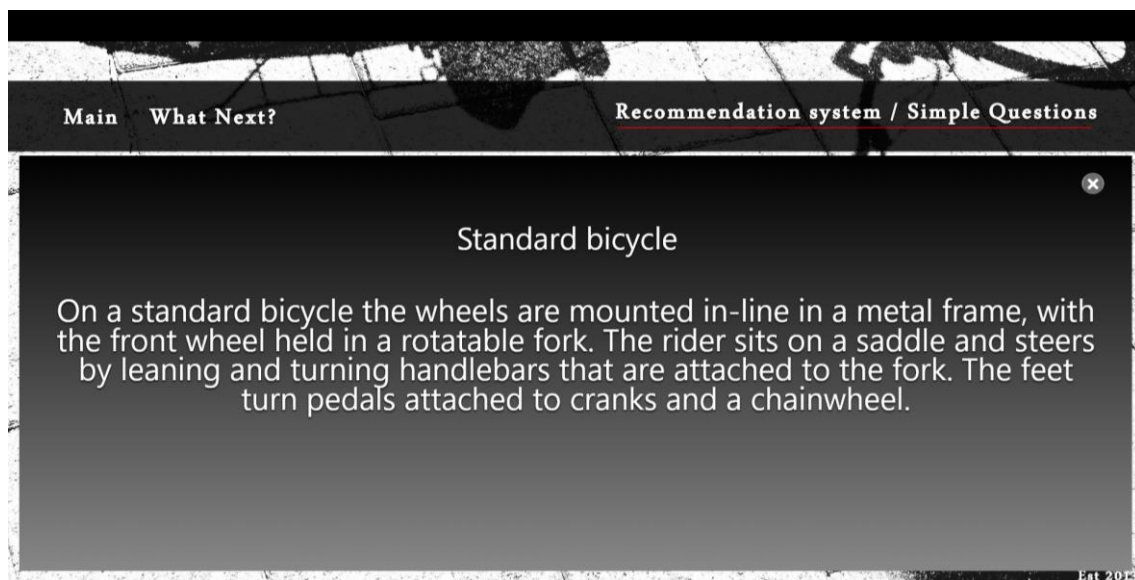
Kuva 24. Prototyypin alkukyselyn neljäs versio.

Kuvassa 25 näkyy alkukyselyn neljäs kysymys, jossa kysytään käyttäjältä, minkälaisen polkupyörän hän haluaa. Vastausvaihtoehtojen reunoissa on pienet infopainikkeet, joita klikkaamalla käyttäjä saa halutessaan lisätietoja eri vastausvaihtoehdoista.

The screenshot shows the same web interface as in the previous image, but with a different question. The question is "What type of bicycle do you need? Only 1 option". Below the question, there are three radio button options: "Standard", "Light bicycle", and "Sport bicycle", each with a small blue information icon (i) on its left side. There is also a "Tell us" button to the right of the radio buttons. A blue "Next" button is at the bottom. The navigation bar and background image are identical to the previous screenshot. The "Est 2013" text is also present in the bottom right corner.

Kuva 25. Kuvassa näkyy alkukyselyn neljäs kysymys.

Kuvassa 26 on infonäkymä, johon on päästy painamalla neljännen kysymyksen vastausvaihtoehdon reunassa olevaa infopainiketta.



Kuva 26. Kuvassa on neljännen kysymyksen vastausvaihtoehdon infonäkymä.

Kuvassa 27 näkyy Lähetä testauspyyntö -näkymä, jossa käyttäjä voi pyytää päästä testaamaan aiemmin valitsemaansa polkupyörää kivijalkakauppaan. Vanhassa versiossa tämän näkymän tilalla oli Pyydä lisätietoja -näkymä, mutta tässä versiossa se on korvattu tällä näkymällä. Takaisin-nappi on myös lisätty navigointipalkkiin, koska takaisin siirtyminen oli aiemmassa versiossa epäselvää.

Kuva 27. Kuvassa on Lähetä testauspyyntö -näkymä.

Kuvassa 28 näkyy Lähetä testauspyyntö -näkymä, jossa kalenteripainiketta on klikattu ja käyttäjä voi valita esiin tulleesta kalenterista, minä päivinä hänen on mahdollista tulla testaamaan polkupyörää. Kun käyttäjä klikkaa jotakin päivistä, päivän kohdalle tulee punainen ympyrä.

Kuva 28. Kuvassa on Lähetä testauspyyntö -näkymä ja kalenteri, josta käyttäjä voi valita, mikä testausaika sopii hänelle parhaiten.

6 Pohdinta

Tekoälypohjaisen suositusjärjestelmän suunnittelu ja tekeminen on hankalaa. Se on erityisen hankalaa silloin, kun se täytyy tehdä Adobe XD:n tai Figman kaltaisilla työkaluilla. Hankaluutta aiheuttaa se, että prototyyppiin täytyy tehdä sitä kehittäessä useita toimintoja. Haasteista huolimatta UX/UI-suunnittelu tarjoaa useita tapoja kertoa asiakkaalle prosessin tärkeydestä ennen sovelluksen ohjelmointia. UX/UI-suunnittelu on tärkeää, koska siinä voidaan tehdä taustatutkimusta aiheeseen liittyen, suunnitella koko käyttöliittymä ja kerätä hieman sovelluksen tyyppiin ja toteutusratkaisuun liittyvää aineistoa.

Työ aloitettiin tapaamalla asiakas, ideoimalla ja keräämällä kaikki tapaamisen aikana saadut ideat. Taustatutkimuksen teko aloitettiin selvittämällä, mikä työn kohderyhmä on ja minkä tyyppisiä ihmisiä he ovat. Kysymys kuuluu: miten tämäntyyppinen ratkaisu saisi nuorempia ihmisiä ostamaan tuotteita pieniltä yrityksiltä, kuten tässä tapauksessa polkupyöräkaupasta? Tällaisia kysymyksiä kysyttiin, ja niihin taustatutkimus pohjautuu. Prototyypin aloitusvaiheeseen saamisen jälkeen kiinnitettiin huomiota siihen, minkälaisia värejä, kuvioita, fontteja ja kuvia prototyyppiin tulee ja laitetaanko prototyyppiin aitojen tuotteiden kuvia. Koko hankkeen idea on luoda älykkäitä ratkaisuja suunnitelmien toteuttamiseksi, johon sisältyy tekoäly. Sovellusta käyttäessään asiakas vastaa kysymyksiin, jonka jälkeen sovellus etsii vastauksiin sopivia tuloksia. Heti kun tuote on valittu, siihen voidaan lisätä lisävarusteita. Tuote, johon on lisätty lisävarusteita, vastaa valittua tuotetta väriltään, kooltaan ja jopa merkiltään.

Taustatutkimus osoitti, että tämäntyyppisellä järjestelmällä on tarvetta millä tahansa toimialalla, koska käyttäjät käyvät kärsimättömiksi, jos he joutuvat etsimään haluamaansa useilta eri sivuilta. Useimmilla verkkosivustoilla ja verkkokaupoissa on suodattimia, jotka auttavat tietynlaisten tuotteiden suodattamisessa, mutta tarjotut tuotteet eivät aina vastaa asiakkaan tarpeita. Siksi tämäntyyppiset ratkaisut tulevat olemaan tavallisia tulevaisuudessa.

UX-testauksen tulokset vastasivat odotuksiin hyvällä tasolla, tuloksia saatiin kymmeneltä eri henkilöltä, mikä on riittävästi. Testauksesta saatiin hyviä havaintoja ja kehityskohtia, jotka otettiin huomioon prototyypin seuraavassa versiossa. UX-testauksen avulla pystyttiin täyttämään heuristisen arvioinnin taulukot 1 ja 2. Taulukoissa selitetään käytettävyyssongelmia ja sitä, miten ne ovat rikkoneet heuristiikkoja. Toisessa taulukossa ongelmat kirjoitetaan uudestaan ja niihin yksityiskohtaiset kuvaukset siitä, miten ne on ratkaistu. Tulokset vastasivat testauksen ja heuristisen arvioinnin odotuksia. Tulosten avulla prototyyppiä kehitettiin parhaimpaan mahdolliseen versioon, joka vastaa saatuja kommentteja ja havaittuja kehityskohtia. Prototyyppi on nyt valmis seuraavaan vaiheeseen, jossa sen pohjalta ohjelmoidaan toimiva verkkosovellus.

UX-testaus tehtiin Haaga-Heliassa, ja siinä kerättiin palautetta ja kehitysehdotuksia kymmeneltä eritaustaiselta ja eri koulutuksen saaneelta henkilöltä. UX-testaus onnistui hyvin. Kerätystä aineistosta saatiin selville useita kehityskohtia, virheitä ja suunnitteluehdotuksia väreihin liittyen.

Prototyypistä tehtyyn kyselyyn saatiin 81 vastaajaa, joka on riittävä määrä tutkimuksen tarpeille. Aineisto osoitti, suurimaan osa vastaajista kuuluivat Z-sukupolveen. Tulokset vastasivat kyselyä kohtaan asetettuja odotuksia, eli suurin osa vastanneista kuului Z-sukupolveen ja teki ostoksensa verkkokaupassa. Tulokset osoittivat myös, että käyttäjät käyttäisivät tällaista ratkaisua polkupyörää ostaessaan, eli mainittujen aineistoon perustella tutkimuskysymysten vastaus on saatu selville. Vastaajat vastasivat myös kysymyksiin, jotka auttavat kivijalkakauppaa parantaman myyntiään ja saamaan selville, minkälaiset polkupyörätyypit ovat suosittuja. Tulokset kertoivat myös sen, että prototyypin alkukysymykset olivat helppoja ja hyviä, ja niihin on myös saatu kehitysehdotuksia. Odotettiin myös, että prototyypille saadaan kehitysideoita ylipäättään ja muita kommentteja.

Kysely lähetettiin Haaga-Helian ammattikorkeakouluun. Oletettiin, että kyselyyn vastaa opiskelija, joka on 19–35-vuotias. Sen ikäiset ihmiset olivat hankkeen kohderyhmää. Saatiin siihen 81 vastausta. Vastausten määrä on 81 % työlle parhaasta mahdollisesta määrästä, jota odotettiin. Saadut vastaukset olivat odotuksenmukaisia. Suurin osa vastanneista tekisi ostoksia mieluummin verkossa kivijalkakauppaan menemisen sijaan. Suurin osa vastanneista käyttäisi myös tällaista suositusjärjestelmää, milloin vain, jopa silloin, kun he eivät aio tehdä ostoksia verkkokaupassa. Kysely onnistui hyvin, ja siitä saadut vastaukset vastasivat tutkimuskysymykseen, joka on: miten tekoälypohjainen suositusjärjestelmä saisi nuorempia ihmisiä tulemaan ostoksille kivijalkakauppaan. Tulokset näyttivät selvästi, että tällainen suositusjärjestelmä saa nuorempia ihmisiä tekemään ostoksia polkupyöräkaupan tapaisissa yrityksissä. Syynä siihen on, että järjestelmä on hyödyllinen, helppokäyttöinen ja se säästää paljon aikaa.

Lähteet

- 1 Future Touchless Shop. 2021. Verkkoaineisto. < <https://www.haaga-helia.fi/fi/hankkeet/future-touchless-shop> > Luettu 28.11.2022.
- 2 Maria Grasso, Martina Klicperová-Baker, Sebastian Koos, Yuliya Kosyakova, Antonello Petrillo & Ionela Vlase. 2021. The impact of the coronavirus crisis on European societies. What have we learned and where do we go from here? – Introduction to the COVID volume, European Societies. Verkkoaineisto. < <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/14616696.2020.1869283?scroll=top&needAccess=true> > Luettu 28.11.2022.
- 3 Paul Skeldon. 2020. Gen Z and Millennial shoppers have shifted online, and the move is permanent for many. Verkkoaineisto. < <https://internetretailing.net/customer/gen-z-and-millennial-shoppers-have-shifted-online-and-the-move-is-permanent-for-many-22461/> > Luettu 28.11.2022.
- 4 Adobe XD. 2022. Verkkoaineisto. <<https://www.adobe.com/products/xd.html>> Luettu 29.11.2022.
- 5 Harold Thimbleby .2008. Understanding User-Centred Design (UCD) for People with Special Needs. Verkkoaineisto. < https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70540-6_1 > Luettu 30.11.2022.
- 6 Knijnenburg, B.P., Willemsen, M.C., Gantner, Z. et al. Explaining the user experience of recommender systems. User Model User-Adap Inter 22, 441–504.2012. Verkkoaineisto. <<https://doi.org/10.1007/s11257-011-9118-4> > Luettu 21.11.2022>.
- 7 Qian Zhang, Jie Lu 2021. Artificial intelligence in recommender systems. Verkkoaineisto. < https://www.researchgate.net/publication/346501646_Artificial_intelligence_in_recommender_systems > Luettu 29.11.2022.
- 8 Sagin, Ayse & Ayvaz, Berk. 2018. Determination of Association Rules with Market Basket Analysis: Application in the Retail Sector. Southeast Europe Journal of Soft Computing. Verkkoaineisto. < https://www.researchgate.net/publication/325085811_Determination_of_Association_Rules_with_Market_Basket_Analysis_Application_in_the_Retail_Sector/citation/download > Luettu 21.12.2022.
- 9 Putra, Dizyi & Setiawan, Agus.2020. Verkkoaineisto. The Importance of User Experience Analysis in the Design of an Education Information

- System Application. Verkkoaineisto. < https://www.researchgate.net/publication/341359979_The_Importance_of_User_Experience_Analysis_in_the_Design_of_an_Education_Information_System_Application/citation/download> Luettu 5.12.2022.
- 10 Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe, Shailey Minocha. 2025. User Interface Design and Evaluation. Verkkoaineisto. < https://books.google.fi/books?hl=en&lr=&id=VvSoyqPBPbMC&oi=fnd&pg=PR21&dq=what+is+UI+design+and+its+impact+&ots=d8PUR-IPP8&sig=1WjdHTHmhT3-j7dq_ClZf31Wiek&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false > Luettu 8.12.2022.
 - 11 Nielson Norman group. 2020. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Verkkoaineisto. < <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/#poster>> Luettu 5.12.2022.
 - 12 Blair-Early, Adream & Zender, Mike. 2008. User Interface Design Principles for Interaction Design. Design Issues. Verkkoaineisto. < https://www.researchgate.net/publication/249563450_User_Interface_Design_Principles_for_Interaction_Design> Luettu 5.1.2022.
 - 13 Mccloskey, Donna. 2006. The Importance of Ease of Use, Usefulness, and Trust to Online Consumers: An Examination of the Technology Acceptance Model with Older Customers. Journal of Organizational and End User Computing. Verkkoaineisto. < https://www.researchgate.net/publication/279928848_The_Importance_of_Ease_of_Use_Usefulness_and_Trust_to_Online_Consumers_An_Examination_of_the_Technology_Acceptance_Model_with_Older_Customers> Luettu 13.1.2023.
 - 14 Nielson Norman 2022. Which User-Experience Research Methods. Verkkoaineisto. <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/> Luettu 21.11.2022.
 - 15 Jakob Nielsen. 1997. The Use and Misuse of Focus Groups. Verkkoaineisto. < <https://www.nngroup.com/articles/focus-groups/>> Luettu 12.12.2022.
 - 16 IJCSMC Journal. 2014. Research Study on the Importance of Usability Testing/ User Experience (UX) Testing. Verkkoaineisto. < https://www.academia.edu/8682851/Research_Study_on_Importance_of_Usability_Testing_User_Experience_UX_Testing > Luettu 17.1.2023.
 - 17 Nielsen Norman Group. 2019. Usability Testing 101. Verkkoaineisto. < <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>> Luettu 17.1.2023.

- 18 Marja Liinasuo, Timo Kuula, Vladimir Goriachev & Kaj Helin. 2023. Choosing between remote and face-to-face features in a test setting: methodology used in two usability and user experience case studies. Verkkoaineisto. < <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/0144929X.2023.2165453?scroll=top&needAccess=true&role=tab> > Luettu 17.1.2023.

- 19 Liqiong Deng and Marshall Scott Poole. 2010. Affect in Web Interfaces: A Study of the Impacts of Web Page Visual Complexity and Order. Verkkoaineisto. < <https://www.jstor.org/stable/25750702> > Luettu 13.1.2023.

- 20 Nielsen Norman Group. 2000. Why You Only Need to Test with 5 Users. Verkkoaineisto. < <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> > Luettu 25.1.2023.

- 21 Lingguo Bu, Chun-Hsien Chen, Kam K.H. Ng, Pai Zheng, Guijun Dong, Heshan Liu. 2020. A user-centric design approach for smart product-service systems using virtual reality: A case study, Journal of Cleaner Production. Verkkoaineisto. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620344589> > Luettu 28.11.2022.

Liite 1: Palautekysely polkupyöräkaupan suositusjärjestelmästä

Kyselyssä selvitettiin, kuinka moni nuorempi käyttäjä todella käyttää tällaista järjestelmää harkitessaan polkupyörän ostoa ja miksi he käyttäisivät tätä järjestelmää. Tulokset vastaavat tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykseen, joka on: miten tekoälypohjainen suositusjärjestelmä saisi nuorempia ihmisiä tulemaan ostoksille kivijalkakauppaan? Kaupan omistaja halusi myös tietää, kuinka tekoälypohjainen suositusjärjestelmä saisi nuoremmat henkilöt ostamaan enemmän heidän yritykseltään.

Kyselyn kysymykset ja niiden vastausvaihtoehdot:

1. What is your age group?

Vastausvaihtoehdot: under 18 years, 18–21 years old, 22–24 years old, 25-30 years old, 31-40 years old, 41-50 years old, over 50 years.

2. What is your gender? *

Vastausvaihtoehdot: Female, male, rather not to tell.

3. Think about buying a bicycle and give your opinion on the following statements.

Vastausvaihtoehdot: Completely agree, partly agree, somewhat, partly disagree, completely disagree.

Statements:

- It's easy to buy a bicycle and find the most suitable one.
- I prefer to buy a bicycle online.
- I rather buy a bicycle physically in a shop.
- I would like to have personal assistance while buying a bicycle.
- I would like to have assistance when buying a bicycle online.

4. What type of bicycle are you interested in? (You can choose multiple options)

Vastausvaihtoehdot: Electric bicycle, standard bicycle, BMX, sports, Hybrid Folding (a bicycle designed to fold into a form, which make it easy to transport), mountain bicycle, road Bike, other.

5. If you are thinking of buying a bicycle, which of following attributes would affect your choice? (You can choose multiple options)

Vastausvaihtoehdot: Brand, quality, performance, reasonable price, intended use, design and colour, size, multiple gears, weight, material of the bicycle, others.

Prototyypin esittely kuvana. Kuvat ovat etusivun kuva ja alkukyselyn kuva, jonka on ihan ensimmäinen versio.

6. Do you think this system is helpful?

Vastausvaihtoehdot: Yes, it would! somewhat, not at all, no opinion

7. Is it easy to answer these questions demonstrated in the recommendation system above?

Vastausvaihtoehdot: Yes, it's easy, somewhat, no its not, no opinion.

8. Overall comments? Design, functions, and developing ideas.

Vastaus on tekstilaatikko.

Liite 2: Suositusjärjestelmän prototyypin testikysely

Kyselyä kysytään prototyypitestin jälkeen. Kyselyyn vastaaminen vie noin 3–5 minuuttia. Vastaukset auttavat parantamaan prototyyppiä käyttäjäystävällisemmäksi ja selkeämmäksi. Kerätyt tiedot auttavat myös Nielsenin 10 heuristiikan taulukon täyttämisessä.

Kyselyn kysymykset ja niiden vastausvaihtoehdot:

1. Age group?
 - a. Vastausvaihtoehdot: Under 18 years, 18–22 years, 22–25 years, 25–30 years, 30–35 years, 35–40 years.
2. How often do you buy online? Vastausvaihtoehdot: Always, sometimes, never, not at all, other (in this section tester can write their own sentence).
3. Thinking of buying a bicycle online, would you use a laptop or phone?
 - a. Vastausvaihtoehdot: Phone, a laptop, tablet.
4. Do you think the system was easy to use?
 - a. Vastausvaihtoehdot: Yes, no, somewhat.
5. Would you use this system when you thinking to buy a bicycle?
 - a. Vastausvaihtoehdot: Yes, no (in this section testers can write their own sentence), maybe.
6. Would this system make your life easier if you thinking to buy a bicycle?
 - a. Vastausvaihtoehdot: Yes, no (in this section testers can write their own sentence), maybe.
7. What do you think about the extension adding and removing function?
 - a. Vastaus on tekstilaatikko.
8. Overall comments? Design, functions, and developing ideas.
 - a. Vastaus on tekstilaatikko.