



Janne Lavila

Käytettävyyden mittaus osana ihmiskeskeistä suunnittelua

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ohjelmistotuotanto

Insinöörityö

25.5.2021

Tiivistelmä

Tekijä: Janne Lavila
Otsikko: Käytettävyyden mittaaminen osana ihmiskeskeistä suunnittelua
Sivumäärä: 37
Aika: 25.5.2021

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Ohjelmistotuotanto
Ohjaajat: Lehtori Simo Silander
CTO Antti Rahtu

Avainsanat: käytettävyys, ihmiskeskeinen suunnittelu, web-analytiikka, standardoitu kysely

Tämän insinööriyön tavoitteena oli käyttää web-analytiikkaa ja kyselytutkimusta käytettävyyden arvioinnissa. Arviointi perustui ihmiskeskeiseen suunnitteluun, jonka tarkoitus on auttaa hyvin käytettävien tuotteiden kehittämisessä. Työn tilasi yritys, jonka palveluun kuuluvan web-sovelluksen käytettävyyttä arvioitiin edellä mainituilla menetelmillä.

Web-analytiikka on menetelmä, jossa verkkosivujen (ml. web-sovellusten) käyttämistä seurataan automaattisesti. Tässä työssä käytettiin nk. klikkipohjaista seuranta, jonka avulla pystyttiin seuraamaan, mitä käyttäjät sovelluksella tekevät.

Seurannan lisäksi työhön kuului kyselytutkimus. Se koostui standardoiduista kyselyistä ja yrityksen tarpeisiin räätälöidyistä kysymyksistä. Standardoitu kysely on sellainen, jolle on suoritettu psykometrinen arvio. Arvioinnin tarkoituksena on varmistua kysymysten pätevyydestä ja luotettavuudesta, eli mittaavatko ne sitä, mitä halutaan.

Käyttäjien seuranta ja kyselytutkimus tuottivat käytettävyyden arvioinnin kannalta arvokasta tietoa. Seurannan pohjalta yritys voi selvittää, mitä käyttäjät tekevät sovelluksen parissa. Kyselytutkimuksen avulla saatiin selvitettyä käyttäjien henkilökohtainen kokemus käytettävyyden tasosta ja saatiin tietää, mitkä sovelluksen ominaisuudet toimivat hyvin ja mitkä huonosti.

Jatkossa yritys voi selvittää käyttäjien seurannasta kerätyn aineiston avulla, miten hyvin liiketoimintatavoitteissa onnistutaan. Kyselytutkimuksesta saadun tiedon avulla yritys voi keskittää resursseja niiden toimintojen kehittämiseen, jotka ovat käyttäjien mukaan tärkeimpiä. Yritys voi myös seurata, miten kehitys- ja suunnittelutyö vaikuttavat käytettävyyden tasoon.

Abstract

Author: Janne Lavila
Title: Measuring Usability for Human Centred Development
Number of Pages: 37 pages
Date: 25 May 2021

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Degree Programme in Information and Communication Technology
Professional Major: Software Engineering
Instructors: Simo Silander, Senior Lecturer
Antti Rahtu, CTO

Keywords: usability, human centred design, web-analytics, standardized survey

The goal of this thesis was to use web-analytics and surveys to evaluate usability. The evaluation was done in the context of human centred design where the aim is to help develop products with good usability. The study was commissioned by a company that wanted to know the usability of their software product (a web-application).

Web-analytics is a way of tracking and analysing the users of websites (incl. web-applications). The present study used a specific method in web-analytics called click analytics which tracks what users do on a website.

In addition, the study the study included a survey which consisted of a standardized survey and a custom survey tailored to the needs of the company. A standardized survey is one that has been psychometrically evaluated. The goal of such an evaluation is to ensure the reliability and validity of the questions that make up the survey.

The survey and user tracking provided valuable information for evaluating usability. Using the information from tracking the users the company can determine what users do within the application and see how well they accomplish their business goals. Information from the survey allowed the company to determine how the users experienced the usability of the application. The survey helped the company understand which features users found functional and easy to use and which they did not.

Sisällys

Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
2	Ihmiskeskeinen suunnittelu	2
2.1	Käytettävyys	2
2.2	Ihmiskeskeinen suunnittelu käytettävyyden kehittämisessä	5
3	Web-analytiikka käyttökokemuksen tutkimisessa	10
3.1	Web-analytiikka	11
3.2	Käytettävyyden tutkiminen web-analytiikan avulla	13
3.3	Seurannan toteutus	14
3.4	Aineiston analyysi	18
4	Käytettävyyden mittaaminen kyselyiden avulla	23
4.1	Standardoidut kyselyt	23
4.2	Kyselyn laatiminen	26
4.3	Vastausten käsittely	28
4.4	Johtopäätökset	32
5	Jatkokehitys	32
6	Yhteenveto	33
	Lähteet	35

Lyhenteet ja käsitteet

SUS: *System Usability Scale*. Standardoitu kysely käytettävyyden mittaamisen. (Brooke 1996.)

UMUX: *Usability Metric for User Experience*. Standardoitu kysely käytettävyyden mittaamiseen. (Finstad 2010.)

UMUX-lite: Lyhennetty version UMUX-kyselystä (Lewis, Utesch, & Maher 2013).

API: Application Programming Interface. Rajapinta, jonka kautta sovellukset voivat keskustella toistensa kanssa.

Persoonat: Kuvitteellinen henkilö, joka vastaa tiettyä joukkoa käyttäjiä. Persoonan tarkoitus on muodostaa henkilökohtainen suhde suunnittelijoiden ja käyttäjien välille.

Skenaario: Skenaariot kuvaavat tilanteen, missä persoonan henkilö käyttää tuotetta jonkin tavoitteen saavuttamiseksi. Skenaarioista voidaan johtaa käyttäjävaatimuksia.

UMUX-tulos:

UMUX-kyselyn väittämistä luvun 4.1, kaavan 2 avulla saatu numeroarvosana käytettävyydelle.

1 Johdanto

Ihmiset suosivat tuotteita ja palveluita, joiden käyttäminen on helppoa ja miellyttävää. Ostoskoriimme päätyy todennäköisemmin helppokäyttöinen tuote ja saamme jopa suositella sitä ystävillemme. Näin ollen yritys, jonka tuotetta on helppo käyttää, saavuttaa kilpailuedun verrattuna yrityksiin, joiden tuotteita on hankala käyttää.

Yksi menetelmä kehittää helppokäyttöisiä tuotteita on ihmiskeskeinen suunnittelu. Tässä menetelmässä asetetaan ihmiset etusijalle ja tutkitaan, miten tuote tai palvelu vaikuttaa heidän elämäänsä. Ihmiskeskeisessä suunnittelussa tutustutaan käyttäjiin ihmisinä ja ymmärretään heidän tarpeitansa ja mieltymyksiänsä.

Käyttäjien tuntemisen lisäksi on tärkeä pystyä osoittamaan, että kehitettävä tuote on helposti käytettävä. Tämän vuoksi ihmiskeskeinen suunnittelu ohjeistaa tuotteen suunnittelijaa arvioimaan, miten helppoa tuotetta on käyttää. Jotta voisimme arvioida tuotteen käytön helppoutta, meidän on tiedettävä, mitä helppokäyttöisyys tarkoittaa.

Käytön helppous on lähtökohtaisesti henkilökohtainen kokemus, joka riippuu siitä, kuka tuotetta käyttää ja mitä tarkoitusta varten. Käytettävyyden käsite, joka koostaa inhimilliset kokemukset tuotteen käytöstä. Se ottaa huomioon myös, mihin tuotetta käytetään.

Tämän insinööriyden tavoitteena on käyttää web-analytiikkaa ja kyselytutkimusta käytettävyyden arvioimiseen. Web-analytiikka on menetelmä, jossa käyttäjiä seuraamalla kerätystä aineistosta selvitetään, mitä käyttäjät tekevät verkkosivupohjaisen tuotteen parissa. Kyselytutkimus on tapa haastatella laajaa joukkoa käyttäjiä ja selvittää, mikä heidän kokemuksensa tuotteen käytettävyydestä on.

Työ tehtiin eräälle yritykselle, joka halusi selvittää kehittämänsä verkkosivupohjaisen sovelluksen käytettävyyden. Kyseinen yritys tarjoaa palvelua, johon kuuluu asiakaspalautteen kerääminen ja palautteesta johdetun tiedon esittäminen. Palvelun tilaajat pääsevät asiakkailtaan kerättyyn tietoon käsiksi aiemmin mainitun verkkosivupohjaisen sovelluksen kautta. Sovellusta käyttämällä palvelun tilaajat pystyvät tarkastelemaan ja reagoimaan asiakkailta saatuun palautteeseen. Käytettävyys on yritykselle tärkeää, koska yrityksen omat asiakkaat eli palvelun tilaajat, käsittelevät asiakaspalautetta ensisijaisesti sovelluksen kautta. Sovelluksen käytön on oltava niin helppoa ja miellyttävää, ettei siitä muodostu pullonkaulaa tilaajien ja heidän asiakkaidensa välille.

Insinööriö lähtee liikkeelle käytettävyyden määritelmästä ja ihmiskeskeisen suunnittelun esittelemisestä luvussa 2. Luvussa 3 käydään läpi web-analytiikkaa ja kerrotaan, miten sitä sovellettiin käytettävyyden arvioimisessa. Luvussa 4 käydään läpi kyselytutkimuksia, miten niillä mitataan käytettävyyttä ja miten mitaus toteutettiin. Luvussa käsitellään myös yritykselle laadittua kyselytutkimusta, jonka toteutuksesta ja tuloksista kerrotaan niiltä osin kuin se ei paljasta yritykselle arkaluotoista tietoa.

2 Ihmiskeskeinen suunnittelu

Miten suunnitella tuote, jota on helppo ja mukava käyttää? Lähtökohtaisesti tulisi tietää, mitkä tekijät vaikuttavat käytön helppouden ja mukavuuden kokemukseen. Tähän kysymykseen pyritään vastaamaan käytettävyyden käsitteen avulla. Sen lisäksi tarvitaan prosessi, jota seuraamalla voidaan kehittää hyvin käytettäviä tuotteita. Tämä luku lähtee liikkeelle määrittelemällä käytettävyyden ja jatkaa esittelemällä ihmiskeskeisen suunnittelun.

2.1 Käytettävyys

Käytettävyys on tärkeää sekä liiketoiminnallisesta että inhimillisestä näkökulmasta: vaikeakäyttöinen tuote voi ajaa asiakkaat kilpailevan tuotteen pariin tai

aiheuttaa epämukavuutta käyttäjilleen. Käytön helppous ja mukavuus voivat kuitenkin tarkoittaa eri asioita eri ihmisille. Tämän vuoksi on tarpeen määritellä yhtenäinen käsite käytettävyydelle, joka ottaa huomioon kaikki tekijät, jotka vaikuttavat käytön kokemukseen. Tämä luku käsittelee kahta näkökulmaa käytettävyyden määritelmälle: ISO-standardointijärjestön määritelmä ja käytettävyyssi-antuntija Jakob Nielsenin määritelmä.

ISO-standardisarja 9241 käsittelee ihmisten ja järjestelmien välisen vuorovaikutuksen ergonomiaa ja sen 11. osa määrittelee käytettävyyden käsitteen. Standardissa kuvailun määritelmän mukaan tuotteen käytettävyys muodostuu siitä, kuinka hyvin tuotteen avulla määritellyt käyttäjät pystyvät määritellyssä kontekstissa saavuttamaan määritellyt tavoitteet tehokkaasti, vaikuttavasti ja tyydyttävästi (satisfying) (ISO 9241-11 2018: 8). Standardissa painotetaan määriteltyjä käyttäjiä, kontekstia ja tavoitteita, koska käytettävyys ei ole universaali ominaisuus, vaan riippuu siitä, kuka tuotetta käyttää, missä ja miksi.

Standardin keskeisimmät käsitteet ovat

- tavoite (goal): haluttu lopputulos
- vaikuttavuus (effectiveness): kuinka tarkasti ja täydellisesti tavoitteet saavutetaan
- tehokkuus (efficiency): kuinka paljon resursseja tavoitteen saavuttamisessa kulutetaan
- tyydyttävyys (satisfaction): miten hyvin tuotteen käytöstä aiheutuvat fyysiset, kognitiiviset ja tunteelliset reaktiot vastaavat käyttäjän tarpeita ja odotuksia
- konteksti (context): käyttäjien, tavoitteiden, tehtävien, resurssien ja ympäristön yhdistelmä.

Kansainvälisen standardin lisäksi on hyvä huomioida pitkän uran luoneen käytettävyyssiantuntija Jakob Nielsenin määritelmä. Hän on julkaissut useita tutkimuksia ja artikkeleita käytettävyydestä ja häntä pidetään yhtenä käytettävyyden uraa uurtavista asiantuntijoista (SIGCHI 2013).

Nielsen määrittelee käytettävyyden käyttöliittymän laadullisena ominaisuutena. Käyttöliittymä tarkoittaa rajapintaa, jonka kautta käyttäjä vuorovaikuttaa tuotteen kanssa. Se voi olla esimerkiksi lomake tietokonesovelluksessa, jonka kautta käyttäjä syöttää tietoa sovellukseen. Hänen määritelmällensä oleellisia käsitteitä ovat

- opittavuus (learnability): kuinka helposti käyttäjä suoriutuu tehtävästä ensimmäisellä kerralla
- tehokkuus (efficiency): opittuaan tuotteen käytön, kuinka nopeasti käyttäjä pystyy suorittamaan tehtäviä
- muistettavuus (memorability): kuinka helposti käyttäjä pystyy palauttamaan osaamisensa tuotteen käytön suhteen pitkän tauon jälkeen
- virheet (errors): kuinka paljon virheitä käyttäjät tekevät ja kuinka helposti niistä voi palautua
- tyydyttävyyys (satisfaction): kuinka miellyttävää tuotteen käyttö on. (Nielsen, 2012.)

Olellainen ero Nielsenin ja ISO:n määritelmillä on se, että Nielsen erottaa käytökelpoisuuden omaksi käsitteekseen. Nielsenin mukaan käytökelpoisuus kuvaa tuotteen kykyä tarjota ne ominaisuudet, joita käyttäjä tarvitsee, ja käytettävyys puolestaan kuvaa sitä, miten helppoa ja mukavaa ominaisuuksien käyttö on (Nielsen 2012). Otetaan esimerkiksi lusikka. Sen avulla voi ottaa suuhun sopivan kokoisen annoksen ruokaa ja siitä saa vakaan otteen sormilla. Kun lusikkaa käytetään syömiseen, se on sekä käytettävä että käytökelpoinen. Jos lusi-

kalla yritetään ottaa kattilasta annos soppaa, se ei ole enää yhtä käyttökelpoinen. Käyttökelpoisempi työväline sopan annosteluun olisi kauha, mutta se ei sovellu syömiseen. Molemmat voivat olla hyvin käytettäviä, mutta ne eivät sovellu samaan käyttötarkoitukseen.

Molemmat määritelmät koostavat käytettävyyden useasta eri tekijästä ja painottavat käyttäjän henkilökohtaisen kokemuksen merkitystä. Käytettävyys riippuu myös vahvasti siitä, missä ja miten tuotetta käytetään.

2.2 Ihmiskeskeinen suunnittelu käytettävyyden kehittämisessä

Käytettävyyden määrittelemisen on vasta ensimmäinen askel hyvin käytettävien tuotteiden suunnittelemisessa. Seuraava askel on selvittää, miten käytettävyyden määritelmää voidaan soveltaa hyvin käytettävien tuotteiden kehittämisessä. Edellisestä luvusta tuttu ISO-standardisarja määrittelee yhden lähestymistavan: ihmiskeskeinen suunnittelu (ISO 9241-210 2019). Se on käytännössä lista periaatteita, joita tuotekehitysprosessin tulisi noudattaa tuottaakseen hyvin käytettäviä tuotteita.

Ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteiden pohjalla on suunnitelma (design), joka voi olla joko idea mahdollisesta tuotteesta tai jo valmis tuote, jota halutaan parantaa. Ensimmäinen periaatteista on se, että suunnitelman tulisi perustua ymmärrykseen käyttäjistä, tehtävistä ja käyttöympäristöstä. Nämä tekijät koostavat käytön kontekstin, joka mainittiin edellisessä luvussa yhtenä osana käytettävyyden määritelmää. Kun tuotetta suunniteltaessa tiedetään, mitä käyttäjät sillä tekevät ja minkälaisessa ympäristössä, tuote voidaan suunnitella haluttuun ympäristöön ja tarpeeseen sopivaksi.

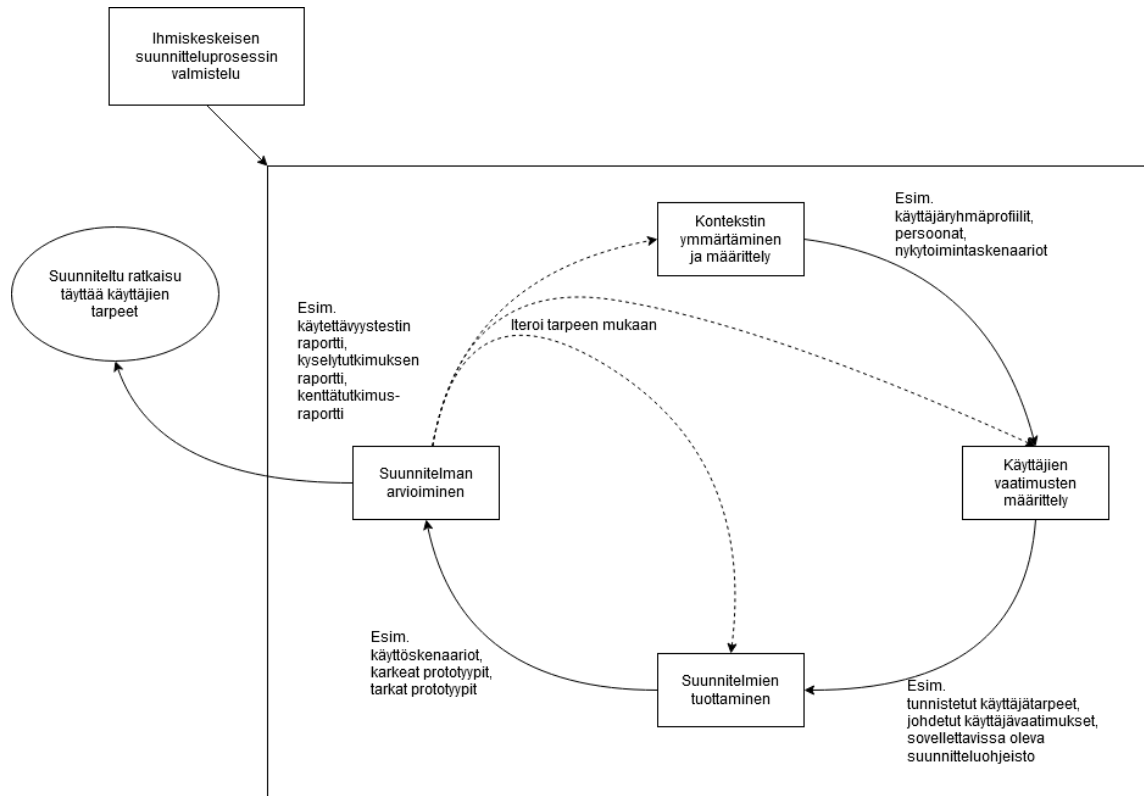
Kontekstin selvittämisessä tulee vastaan ihmiskeskeisen suunnittelun toinen periaate: käyttäjien osallistaminen suunnittelu- ja kehitystyöhön. Helpoin tapa selvittää, mistä käyttäjät pitävät ja mitä he tekevät, on kysyä sitä heiltä itseltään. Tämän lisäksi käyttäjien avulla voidaan arvioida suunnitelmien laatua. Käyttäjät

voidaan laittaa aitoa käyttötilannetta vastaavaan koetilanteeseen, jossa heidän vuorovaikutustansa tuotteen kanssa voidaan seurata.

Vaikka käytön kontekstin määrittely tehtäisiin perinpohjaisesti, on hyvin todennäköistä, että sitä täytyy muuttaa kehitystyön edetessä. Kehitysprosessin pitäisi pystyä reagoimaan uuteen tietoon, ja sen puitteissa saavummekin seuraavaan periaatteeseen: iteroituvaan kehitysprosessiin. Sanotaan esimerkiksi, että käytön kontekstia määriteltäessä on todettu, että suunniteltua tuotetta käytetään vain toimistolla. Suunnitelman arviointivaiheessa käykin ilmi, että toimistolta on siirrytty etätöihin. Jos alkuperäinen suunnitelma perustui toimistoympäristöön, pitää suunnitelmaa muokata siten, että suunniteltu tuote soveltuu uuteen käyttöympäristöön.

Käytön konteksti keskittyy pitkälti ulkoisiin tekijöihin, kuten tehtäviin ja käyttöympäristöön, mutta kuten käytettävyyttä määriteltäessä todettiin, käytettävyys riippuu vahvasti käyttäjän henkilökohtaisesta kokemuksesta. Tästä syystä ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteisiin kuuluu koko käyttäjäkokemuksen huomiointi. Käyttäjäkokemukseen kuuluvat mm. käyttäjän suorat vuorovaikutukset tuotteen kanssa: Miltä tuotteen käyttö tuntuu? Onko se ilahduttava vai aiheuttaako se ahdistusta? Suorien vuorovaikutusten lisäksi myös välilliset vaikutukset tulisi ottaa huomioon käyttäjäkokemusta suunniteltaessa. Voisiko tuote esimerkiksi vapauttaa työntekijöiden aikaa sosiaaliseen kanssakäymiseen ja sitä kautta parantaa heidän viihtyisyyttään.

Standardi esittelee myös esimerkin siitä, miten edellä mainituista periaatteista voi rakentaa suunnitteluprosessin. Kuva 1 nähdään, miten ihmiskeskeisen suunnittelun voi ottaa käyttöön tuotesuunnittelussa. Prosessi lähtee liikkeelle valmistelusta. Tässä vaiheessa tunnistetaan tarve jollekin tuotteelle tai palvelulle, jota ihmiskeskeisen suunnittelun avulla lähdetään kehittämään. Prosessin iteroitava osuus koostuu neljästä eri vaiheesta, joita voidaan suorittaa halutussa järjestyksessä. Täysin uuden tuotteen kohdalla käytön konteksti on luonteva vaihe aloittaa, koska se toimii pohjana muiden vaiheiden suorittamiseen.



Kuva 1. Ihmiskeskeiseen suunnitteluun liittyvien toimintojen riippuvuussuhteet (ISO 9241-210 2019:12)

Kontekstin määrittely pohjautuu siihen, mitä käyttäjiä ja sidosryhmiä suunnitelma koskettaa ja mitä tavoitteita ja rajoitteita nämä asettavat. Mitä enemmän käyttäjistä ja sidosryhmistä tiedetään, sitä paremmin heidän tarpeensa voidaan ottaa huomioon suunnitelmaa laadittaessa. Määrittelyn tulisi kuvailla monipuolisesti käyttäjien ominaisuuksia. Näitä ominaisuuksia ovat mm. käyttäjän koulutus, osaaminen, kokemus, taidot, kyvyt, fyysiset ominaisuudet, mieltymykset ja heidän rajoitteensa. Käyttäjien ominaisuuksien lisäksi määrittelyn tulisi kuvailla käyttäjien tavoitteita ja tehtäviä. Määrittelyn pitäisi pystyä kertomaan, miten käyttäjät suoriutuvat tehtävistä, miten tehtävät vuorovaikuttavat keskenään ja miten usein niitä suoritetaan. Tehtävistä pitäisi myös tietää, miten ne vaikuttavat käyttäjän terveyteen ja turvallisuuteen sekä miten todennäköistä on, että tehtävää suorittaessa tapahtuu jokin virhe. Lopuksi kontekstin määrittelyn tulisi sisältää kuvaus järjestelmän toimintaympäristöstä eli määrittelyn pitäisi kuvailla tuotteen käytön tekninen, fyysinen ja sosiaalinen ympäristö. Tekninen ympäristö

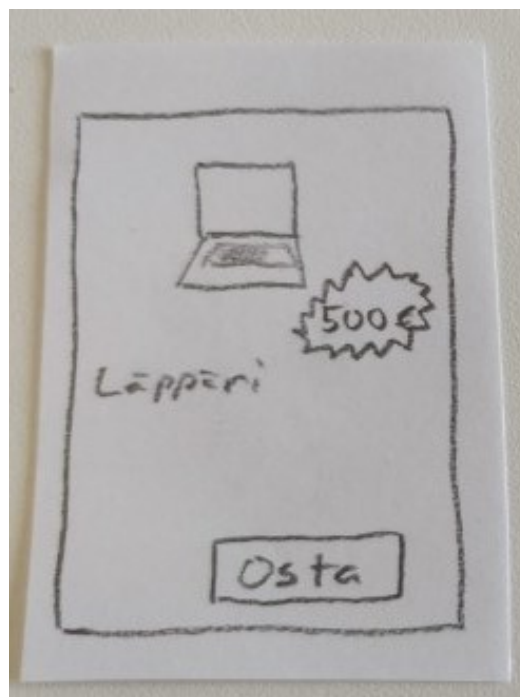
kertoo, mitä laitteistoja tuotteen käyttö vaatii, fyysinen ympäristö kertoo, minkälaisessa tilassa tuotetta käytetään ja sosiaalinen ympäristö kuvailee ihmisten välisiä suhteita, joihin tuotteen käyttö vaikuttaa.

Seuraava looginen vaihe on käyttäjävaatimusten määrittely, joka laaditaan edellisen vaiheen kontekstimäärittelyn pohjalta. Vaatimusmäärittely kuvailee sekä käyttäjien että sidosryhmien asettamia vaatimuksia tuotteelle. Käyttäjältä lähtöisin oleva vaatimus voi olla esimerkiksi sellainen, että taulukkolaskentasovelluksella voi luoda kuvaajia. Sidosryhmiltä lähtöisin oleva vaatimus voi olla esimerkiksi tavoite siitä, että 90 % käyttäjistä onnistuu luomaan kuvaajan taulukkolaskentasovelluksen avulla. Osa vaatimuksista tulee suoraan siitä, että ihmisillä on tietynlaiset kyvyt ja tarpeet. Tämän vuoksi käyttäjiltä ja sidosryhmiltä lähtöisin olevien vaatimusten lisäksi määrittelyn pitäisi ottaa huomioon ergonomia ja käyttöliittymäsuunnittelu. Ergonomia tutkii ihmisten ja järjestelmien välistä vuorovaikutusta (ISO 9241-210 2019: 2). Sen tuottaman tiedon avulla voidaan suunnitella järjestelmistä sellaisia, että ne ottavat ihmisten kyvyt ja tarpeet huomioon. Käyttöliittymäsuunnittelu pohjautuu pitkälti parhaisiin käytäntöihin, joita alan ammattilaiset ovat kehittäneet (usability.gov).

Vaatimusmäärittelyn jälkeen on luonteva siirtyä suunnitelmien laatimiseen. Suunnitelmat pohjautuvat käytön kontekstin määrittelyyn ja käyttäjävaatimuksiin. Riippuen siitä, kuinka pitkällä prosessi on, suunnitelmat voivat olla kuvauksia mahdollisesta tuotteesta, tuotteen prototyyppi tai käyttöön valmis tuote.

Kun suunnitelma on laadittu, se täytyy arvioida (ISO 9241-210 2019: 17). Seuraava vaihe on käyttäjäkeskeinen arviointi, jossa suunnitelman soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa testataan käyttäjien avulla. Käyttäjäkeskeinen arviointi on yksinkertaisimmillaan tilanne, missä käyttäjä kokeilee suunnitellun tuotteen käyttöä. Tilannetta seuraa käyttäjäkeskeisen arvioinnin asiantuntija, joka osaa arvioida, miten hyvin käyttäjän ja tuotteen vuorovaikutus vastaa tuotteelle asetettuja vaatimuksia. Käyttäjäkeskeisen suunnittelua toteuttava prosessi päättyy silloin, kun tuotteen arvioinnissa todetaan, että tuote täyttää sille asetetut vaatimukset.

Arviointi ei vaadi pitkälle kehitettyä tuotetta. Jos tuotteen kehitys on vasta idean tasolla, arviointitilanne voi olla keskustelu kuvitteellisen tuotteen käytöstä. Yksi perinteinen menetelmä tuoteidean arviointiin on paperiprototyyppi. Tässä menetelmässä tuote piirretään paperille ja käyttäjä ilmaisee esimerkiksi osoittamalla, miten hän haluaa vuorovaikuttaa tuotteen kanssa. Arviointitilanteen järjestäjä simuloi tuotteen reaktiota vuorovaikutukseen vaihtamalla käyttäjän eteen uutta tilannetta kuvaavan paperin. Esimerkiksi kuvassa 2 käyttäjä voisi painaa ostannappulaa, jonka jälkeen arviointitilanteen vetäjä vaihtaa käyttäjälle kuvan 3 mukaisen näkymän.



Kuva 2. Paperiprototyyppi tuotesivusta



Kuva 3. Paperiprototyyppi yhteystietolomakkeesta

Ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteita seuraamalla tuotekehittäjät voivat parantaa kehittämiensä tuotteiden käytettävyyden tasoa (ISO 9241-210 2019: 5). Tässä luvussa esiteltiin lyhyesti ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteet ja esimerkki periaatteita noudattavasta prosessista. Tarkempi ohjeistus ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteista ja käytöstä löytyy ISO-standardista 9241–210.

3 Web-analytiikka käyttökokemuksen tutkimisessa

Kuten johdannossa todettiin, tämä insinööri työ keskittyy ihmiskeskeisen suunnittelun arviointivaiheen toteuttamiseen. Työn tilasi yritys, jonka sovellus on jo laajasti käytössä, joten yksi lähestymistapa arvioimiseen on seurata, mitä sovelluksen käyttäjät tekevät sovelluksen parissa ja vastaako se yrityksen tavoitteita.

Web-analytiikka on systemaattinen tapa tutkia käyttäjien toimintaa verkkosivulla. Sitä hyödynnetään erityisesti markkinoinnissa mittaamaan, miten hyvin markkinointikampanjat saavuttavat tavoitteensa. Seuraavat luvut käsittelevät web-analytiikkaa ja sen hyödyntämistä käyttökokemuksen hyödyntämisessä.

Luvut nojaavat vahvasti Michael Beasley'n kirjaan *Practical Web Analytics for User Experience* (Beasley 2013). Kirja on kirjoitettu ennen GDPR-lainsäädäntöä, joka rajoittaa käyttäjien henkilökohtaisen tiedon keräämistä ja säilyttämistä. Käytännössä GDPR-rajoitukset vaikuttavat siihen, miten paljon tietoa käyttäjistä saadaan ja miten näkyvää seuranta heille on. Tästä huolimatta ne menetelmät, joita kirjassa kuvaillaan, ovat vielä päteviä tänäkin päivänä. Tämän työn kannalta oleellisin vaikutus GDPR:n kannalta on se, kuinka moni käyttäjä suostuu seurantaan. Mitä useampi käyttäjä kieltäytyy seurannasta, sitä vähemmän tietoa kertyy.

3.1 Web-analytiikka

Web-analytiikka on tapa tutkia käyttäjien toimintaa verkkosivuilla (Beasley 2013: 2). Se pohjautuu käyttäjien toiminnan automaattiseen seuraamiseen, ja sen toteutukset jakautuvat yleensä kolmeen ryhmään: sivupohjaiseen, lokitiedostanalyysiin ja klikkiseurantaan.

Sivupohjaisessa lähestymistavassa verkkosivulle lisätään JavaScript-koodia, joka tallentaa tietoa vierailusta, kun käyttäjä avaa sivun (Beasley 2013: 26). Vierailusta tallentuvat tiedot kategorisoidaan verkkosivun osoitteen perusteella ja analyysi pohjautuu pitkälti siihen, millä sivuilla käyttäjä on vierailut. Vierailusta kerätään sivun osoitteen lisäksi mm. aikaleima, käyttäjän IP-osoite, miltä sivulta käyttäjä saapui ja millä hakusanoilla hän löysi vierailmansa sivun. Sivupohjainen seuranta tapahtuu vain sivun latautumisen yhteydessä, joten sellaiset vuorovaikutukset, jotka tapahtuvat sivun sisällä, eivät sisälly seurantaan. Tällaisia vuorovaikutuksia ovat esimerkiksi dynaamiset sisällön muutokset, kuten listan suodattaminen tai piilotetun sisällön avaaminen nappulaa painamalla.

Jos dynaamiset muutokset sivun sisällössä johtavat API-kutsuihin web-palvelimelle, niitä voidaan seurata lokitiedostojen analyysillä. Lokitiedostoihin pohjautuvassa analyysissä tutkitaan web-palvelimen tallentamia tapahtumia (Beasley 2013: 25). Web-palvelimen asetuksista riippuen lokitiedostoihin voi tallentua kaikki vuorovaikutukset käyttäjän ja web-palvelimen välillä. Tässä tapauksessa

lokitedostoja analysoimalla avulla voidaan tutkia koko käyttäjäkuntaa. Haittapuolena on se, että web-palvelin ei pääse käsiksi kaikkiin metatietoihin, kuten mistä käyttäjä saapui ja mitä hakusanoja hän käytti.

Alussa mainituista toteutustavoista tarkimman kuvan käyttäjän toiminnasta antaa klikkipohjainen seuranta. Klikkipohjaisessa seurannassa tutkitaan, mitä käyttöliittymän osia käyttäjä klikkaa (Beasley 2013: 189). Seurannan tarkkuus riippuu analytiikan tavoitteista, ja se voi vaihdella yksittäisten painikkeiden seuraamisesta kaikkien klikkausten tallentamiseen. Klikkipohjainen lähestymistapa mahdollistaa myös klikkipolkujen analysoimisen, jonka avulla voidaan tutkia, miten käyttäjät liikkuvat sivustolla. Klikkipohjainen seurannan haittapuolena on se, että sen integroiminen sovellukseen vaatii muihin toteutuksiin verrattuna enemmän aikaa ja vaivaa.

Seurannan toteutustavasta riippumatta sen avulla tuotetusta aineistosta pyritään mittaamaan, kuinka hyvin eri tavoitteita saavutetaan. Tavoitteet jakautuvat eri kategorioihin riippuen siitä, ketä tavoite koskee, mutta ne saavat aina alkunsa yrityksen liiketoimintatavoitteista.

Otetaan esimerkiksi kuvitteellinen musiikin suoratoistoa kuukausimaksulla tarjoava yritys Biisify. Biisifyn tulot riippuvat siitä, miten paljon uusia asiakkaita se saa ja miten hyvin se onnistuu pitämään nykyiset asiakkaat. Oletetaan, että mitä sitoutuneempi asiakas on palvelun käyttöön, sitä todennäköisemmin hän jatkaa palvelun asiakkaana. Tästä voidaan johtaa, että Biisifyn tulisi mitata, miten sitoutuneita sen käyttäjät ovat ja mitkä tekijät vaikuttavat käyttäjien sitoutuneisuuteen. Yksinkertaisin sitoutuneisuuden mittari voisi olla se, kuinka paljon musiikkia asiakas kuuntelee. Biisify päättää, että sitoutunut asiakas kuuntelee musiikkia ainakin 10 minuuttia päivässä. Biisify asettaa tavoitteekseen, että sitoutuneiden asiakkaiden määrä on vähintään 80 %.

Esimerkissä esiintyy kahden tyyppisiä tavoitteita: asiakkaalle asetettu tavoite ja yrityksen oma tavoite. Asiakkaalle on asetettu tavoitteeksi se, että hän kuuntelee vähintään 10 minuuttia musiikkia päivässä. Biisify on asettanut itselleen tavoitteeksi, että sitoutuneita asiakkaita on koko asiakaskunnasta vähintään 80

%. Sitä osuutta asiakkaista, jotka saavuttavat heille asetetun tavoitteen, kutsutaan konversioasteeksi. Sen taustalla on aina jokin binäärinen tavoite, joka jakaa käyttäjäkunnan kahteen ryhmään (Beasley 2013: 52).

Konversioasteen muuttumista seuraamalla voidaan arvioida, kuinka hyvin esimerkiksi Biisifyn toimenpiteet ovat onnistuneet tavoitteessaan. Konversioasteelle määritellään vaihteluväli tilastollisin menetelmin, ja jos lopputulos on tilastollisesti merkitsevä, voidaan toimenpiteen sanoa onnistuneen tavoitteessaan. Konversioasteen lisäksi web-analytiikalla voidaan lähestymistavasta riippuen mitata esimerkiksi käyttöistuntojen pituutta tai kuinka kauan edellisestä vierailusta on kulunut.

3.2 Käytettävyyden tutkiminen web-analytiikan avulla

Käytettävyys on pitkälti käyttäjän henkilökohtainen kokemus, jonka vuoksi sitä on vaikea arvioida suoraan web-analytiikan menetelmillä. Web-analytiikalla voidaan kuitenkin tutkia, mitä toimintoja käyttäjät hyödyntävät ja kuinka usein. Tämän tiedon perusteella voidaan ohjata resursseja esimerkiksi käytetyimpien toimintojen parantamiseen.

Web-analytiikkaan pohjautuva tutkimus lähtee liikkeelle kysymyksen asettelusta eli mitä halutaan tietää. Edellisessä luvussa esiteltiin kuvitteellinen Biisify-yritys. Biisify haluaa tietää, mikä erottaa sitoutuneet käyttäjät muista käyttäjistä. Biisifyn sovellus toimii siten, että käyttäjä löytää haluamaansa kappaleen hakutoiminnolla. Biisify huomaa, että suurin osa paljon musiikkia kuuntelevista käyttäjistä tekee yhden tai kaksi hakua ja valitsee kappaleen. Vähän musiikkia kuuntelevat käyttäjät tekevät yli kolme hakua ja lähtevät usein pois kuuntelematta mitään. Biisify toteaa tämän perusteella, että hakutoiminto ei täytä kaikkien käyttäjien tarpeita ja keskittää tuotekehitystiimensä resursseja ongelman korjaamiseen.

Web-analytiikan avulla kerätty data jakautuu mittauksiin ja niiden ulottuvuuksiin. Edellisessä esimerkissä yksittäiset haut olisivat mittauksia ja hakusanat kuuluisivat mittauksen ulottuvuuksiin. Ulottuvuudet jakavat mittaukset eri kategorioihin kuten selaimen nimi, päätelaite tai miten käyttäjä päätyi sivulle. Niitä seulomalla käyttäjät voidaan jakaa eri segmentteihin, jolloin mittaustuloksia voidaan verrata segmenttien välillä.

Segmentaatio liittyy käyttökokemuksen tutkimiseen persoonien kautta. Persoonaa on työkalu, jonka tarkoitus on auttaa suunnittelijaa ymmärtämään käyttäjää henkilökohtaisella tasolla. Se on kuvaus kuvitteellisesta henkilöstä, jonka ominaisuudet vastaavat tuotteen tai verkkosivun käyttäjien ominaisuuksia. Persoonan ei ole tarkoitus olla tarkka kuvaus käyttäjäryhmästä, mutta mitä paremmin se edustaa tuotteen aitoja käyttäjiä, sitä todennäköisemmin käyttökokemuksen suunnittelu vastaa todellisten käyttäjien tarpeita. Web-analytiikan avulla voidaan nostaa esiin taustatietoja ja käyttäytymismalleja, joita persoonaan voidaan sisällyttää. Persoonia voidaan käyttää myös web-analytiikan avulla kerätyn tiedon segmentointiin. Biisifyn tapauksessa persoonat voisivat kuvailla esimerkiksi musiikin suurkuluttajaa ja satunnaiskuuntelijaa. Biisify voisi esimerkiksi tehdä toiminnon, jonka avulla suurkuluttaja voisi seurata musiikinkuunteluaan tai suosittelematoiminnon, joka ehdottaisi satunnaiskuuntelijalle mielenkiintoista musiikkia.

3.3 Seurannan toteutus

Tämän insinööriyön tilanteen yrityksen liiketoimintamalli vastaa Biisify-esimerkkiä. Kyseessä on kuukausimaksullinen lisenssi, joten tilaajayritykselle on tärkeää pitää käyttäjät maksavina asiakkaina. Näin ollen yrityksen tavoitteiden tulisi viestiä käyttäjien sitoutumisesta palveluun tavalla, joka on mitattavissa web-analytiikan menetelmin.

Taulukko 1 listaa tavoitteita, joita tilaajayritys asettaa käyttäjien toiminnalle. Seuraamalla, kuinka moni käyttäjä rekisteröidyistä käyttäjistä saavuttaa näitä ta-

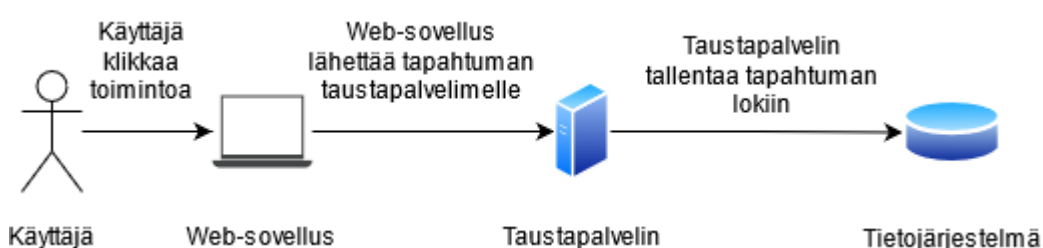
voitteita, voimme laskea konversioasteen kullekin tavoitteelle. Tavoitteiden lisäksi seurannan avulla haluttiin selvittää, mitä toimintoja käyttäjät käyttävät ja miten paljon.

Taulukko 1. Lista tavoitteista

Tavoite	Perustelu
Käyttäjä kirjautuu palveluun	Kirjautuminen viestii käyttäjän sitoutumisesta
Käyttäjä hyödyntää jotain palvelun toimintoa istunnon aikana	Toiminnon käyttäminen on vahvempi viesti sitoutumisesta, kuin kirjautuminen
Käyttäjä reagoi hälytykseen (toiminto sovelluksessa)	Hälytykset eivät vaadi kirjautumista, mutta viestivät sitoutumisesta

Tavoitteiden määrittelyn jälkeen seurantaan lähdettiin toteuttamaan. Web-analytiikkaa varten on olemassa useita ilmaisia ja kaupallisia palveluita, joiden soveltuvuutta insinööriyön tilanteen yrityksen tarpeisiin arvioitiin työn aikana. Yksi palvelu, johon tutustuttiin, on Google Analytics. Kyseessä on Googlen ilmainen palvelu, joka lisätään verkkosivulle JavaScriptinä. Tyypillisesti se toimii sivupohjaisena seurantana eli tallentaa tietoa vain sivun latautuessa. Sitä pystyy laajentamaan nk. virtuaalisilla sivunlatauksilla ja sen avulla voidaan tallentaa tapahtumia klikkipohjaista seuranta varten. Toinen palvelu, johon tutustuttiin, oli MixPanel. Se tarjosi paremmat työkalut klikkipohjaiseen seurantaan ja oli visuaalisesti paremman näköinen. Molemmat palvelut tarjosivat enemmän ominaisuuksia, kuin analyysin kannalta oli tarpeen. Valitettavasti molempien palveluiden toiminta perustui siihen, että käyttäjien tietoja tallennettaisiin palveluntarjoajien tietojärjestelmiin. Insinööriyön tilannut yritys halusi pitää käyttäjistä kerätyt tiedot yrityksen omissa tietojärjestelmissä, jotta sitä olisi helpompi hallita.

Seuranta toteutettiin lopulta yrityksen sisäisenä järjestelmänä, jotta tiedot pysyisivät yrityksen hallinnassa. Yrityksellä oli ennestään palvelimilta lokitietoja keräävä toteutus, jonka keräämä tieto pysyy yrityksen omissa tietojärjestelmissä. Toteutusta lähdettiin laajentamaan siten, että sitä voisi käyttää web-analytiikkaan. Kuva 4 nähdään ylätasoinen kuvaus siitä, miten seuranta toimii. Web-sovellukseen toimintoihin lisättiin seuranta siten, että kun käyttäjä klikkaa jotain toimintoon liittyvää painiketta, siitä lähetetään viesti taustapalvelimelle. Taustapalvelinta laajennettiin siten, että se ottaa vastaan tapahtumiin liittyviä viestejä web-sovellukselta ja tallentaa ne tietojärjestelmiin.



Kuva 4. Seurannan toiminta

Web-sovellus sisältää useita eri toimintoja ja näiden käytöstä muodostuville tapahtumille annettiin nimet. Taulukko 2 listaa esimerkkejä tapahtumista, joita seurannan avulla tallennetaan.

Taulukko 2. Esimerkkejä tapahtumista

Tapahtuman nimi	Merkitys
Login	Käyttäjä kirjautuu sisään
Login Federated	Käyttäjä kirjautuu sisään 3. osapuolen tunnuk-silla
Change Filters	Käyttäjä muuttaa datasuodattimia

Tapahtuman nimi	Merkitys
Inspect Data	Käyttäjä klikkaa yksittäistä datapistettä
Export Data	Käyttäjä vie dataa ulos sovelluksesta
View Alert	Käyttäjä saapuu sovellukseen hälytysviestissä olevan linkin kautta

Tapahtumien nimien lisäksi käyttäjistä haluttiin tallentaa taustatietoja. Taustatiedot toimivat ulottuvuuksina segmentointia varten ja niiden avulla voidaan myös erottaa istunnot toisistaan. Taulukko 3 listaa esimerkkejä taustatiedoista, joita tapahtumien yhteydessä tallennetaan. Taustatiedot ovat luvussa 3.1 mainittuja mittauksen ulottuvuuksia ja mittauksia voidaan segmentoida niiden perusteella. Mittaukset voisi esimerkiksi segmentoida useragent-taustatiedon mukaan. Tästä selviäisi, kuinka moni käyttäjä käyttää mitäkin selainta.

Taulukko 3. Esimerkkejä taustatiedoista

Taustatieto	Merkitys
Session id	Istunnon tunnus. Voimme segmentoida tapahtumat istunnoittain
Git head SHA	SHA-tiiviste, joka kertoo versiohallinnan tunnuksen sovelluksen versiolle
Useragent	Selaimen tyyppi, josta voidaan päätellä mikä selain on kyseessä

Taustatieto	Merkitys
Osoite	Sivun osoite, jolla käyttäjä oli tapahtuman tallentuessa

Seurannan avulla yritys pystyy keräämään tietoa yritystoiminnan kehittämisen kannalta tärkeää tietoa käyttäjistään ja pystyy arvioimaan, mitkä toiminnot ovat käyttäjien suosiossa.

3.4 Aineiston analyysi

Tämä luku käsittelee mittaustuloksia yleisellä tasolla. Kerätystä datasta selvitetiin tavoitteiden konversioasteet, sovelluksen suosituimmat ominaisuudet ja mitä polkuja käyttäjät seuraavat sovelluksessa. Tarkkoja lukuarvoja konversioasteille ei esitetä, koska tulokset ovat yrityksen liiketoiminnan kannalta arkaluonteista tietoa. Sen sijaan luku esittelee menetelmät, millä tuloksiin päädyttiin. Menetelmien lisäksi tässä luvussa esitellään esimerkinomaisesti suosituimmat toiminnot ja käyttäjien polut niiltä osin, kun ne eivät paljasta yrityksen toiminnan kannalta oleellista tietoa. Kaikki data mitä tämä luku käsittelee, on kerätty tammikuussa ja helmikuussa 2021.

Konversioasteiden laskemista varten tarvitaan rekisteröityneiden käyttäjien määrä, joka saadaan käyttäjätietokannasta. Tämän jälkeen tehdään haku loki-tietojärjestelmään, jossa lasketaan niiden käyttäjien määrä, jotka ovat saavuttaneet tietyn tavoitteen. Esimerkkikoodi 1 esittelee SQL-komentoja, joiden avulla voidaan selvittää, kuinka moni käyttäjä on saavuttanut tavoitteen.

```
SELECT COUNT(DISTINCT username) FROM "web-analytics"  
WHERE message in ('Login', 'Login Federated')
```

```
SELECT message, COUNT(DISTINCT username) FROM "web-analytics"  
WHERE message in ('Change Filters', 'Inspect Data', 'Export  
Data') GROUP BY message
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT username) FROM "web-analytics"  
WHERE message = 'View Alert'
```

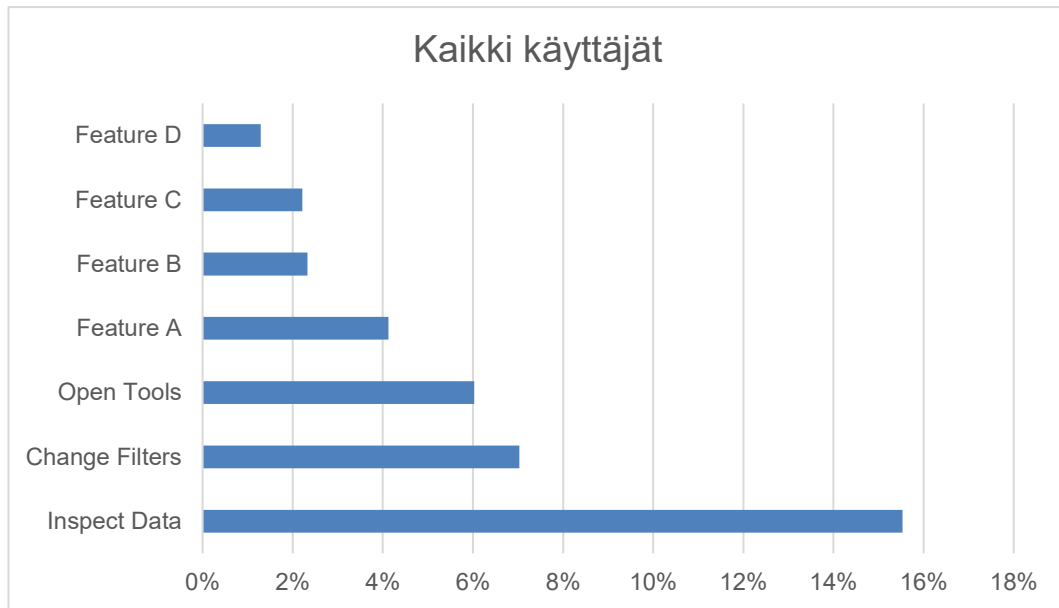
Esimerkkikoodi 1. SQL-komentoja, jotka laskevat, kuinka moni käyttäjä täyttää ehdon

Suosituimmat toiminnot selvitettiin laskemalla, kuinka monessa istunnossa tietty tapahtuma on esiintynyt. Mitä useammassa istunnossa tapahtuma esiintyy, sitä suositumpi toiminto on kyseessä. Esimerkkikoodi 2 hakee tietojärjestelmästä erillisten istuntojen lukumäärän jokaista tapahtumaa kohti.

```
SELECT message, COUNT(DISTINCT sessionid) FROM "web-analytics"  
WHERE timestamp between TIMESTAMP '2021-01-01 00:00:00.000'  
AND TIMESTAMP '2021-03-01 00:00:00.000'  
GROUP BY message
```

Esimerkkikoodi 2. SQL-komento, joka laskee erillisten istuntojen määrän tapahtumittain

Aineisto vietiin Exceeliin, jossa siitä poistettiin toimintoihin liittymättömät tapahtumat (esim. sisäänkirjautuminen). Tämän jälkeen se järjestettiin istuntojen määrän mukaan ja siitä muodostettiin Kuvassa 5 näkyvä kaavio. Osa kuvassa näkyvistä tapahtumista on nimetty uudelleen, jotta sovelluksen toiminnoista ei paljastuisi ylimääräistä tietoa. Kaaviosta voidaan päätellä suosituimmat toiminnot ja sitä tietoa käytetään luvussa 4.



Kuva 5. Osuus erillisistä istunnoista, joissa toimintoa on käytetty

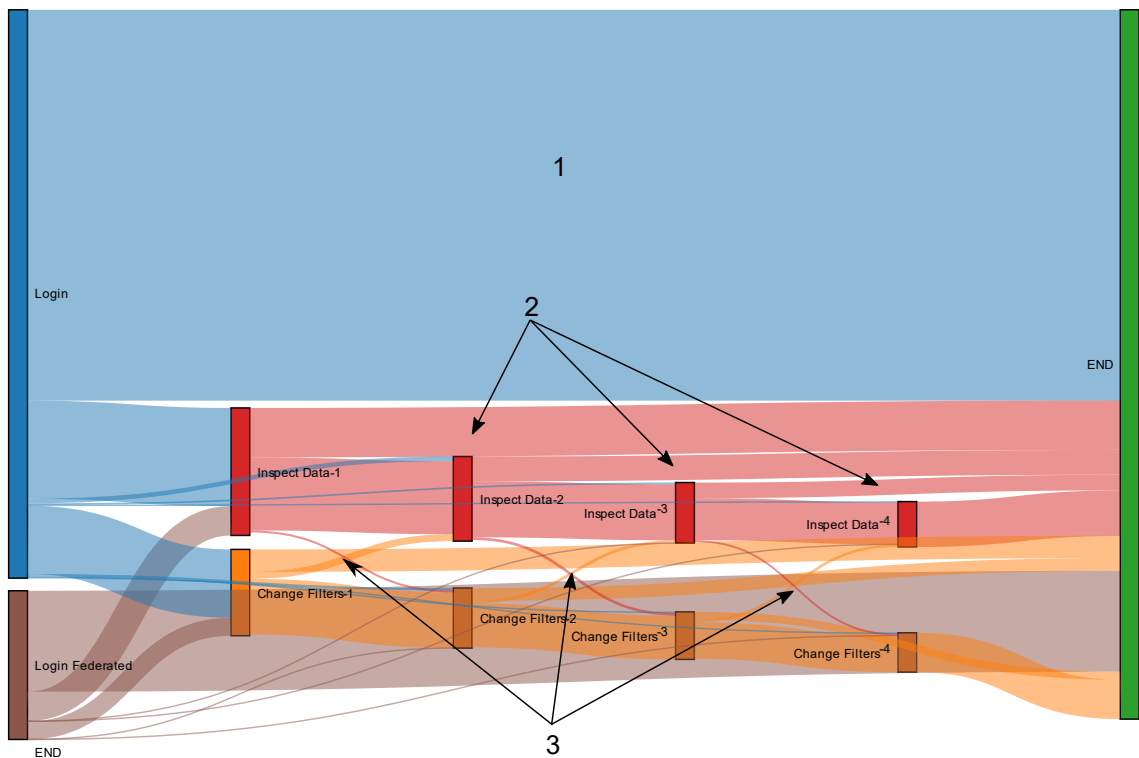
Käytetyimpien toimintojen lisäksi selvitettiin, minkälaisia polkuja käyttäjät seurasivat sovellusta käyttäessään. Monimutkaisia polkuja voi olla mahdollista optimoida ja usein toistuvien polkujen nopeuttaminen helpottaa sovelluksen käyttöä. Työn ohella tehtiin sovellus, joka visualisoi polkuja. Tämä teki polkujen analysoimisesta helpompaa.

Visualisointisovellus on D3-kirjastolla ja Reactilla toteutettu web-sovellus, joka yhdistää yksittäiset tapahtumat poluiksi. Polkuja voidaan suodattaa tapahtumien perusteella ja valmiit polut visualisoidaan Sankey-diagrammeina. Sankey-diagrammi kuvaa siirtymiä eri tapahtumien välillä. Siirtymien paksuus kuvaa siirtymän suhteellista osuutta vaihtoehtoisista siirtymistä. Täten paksumpi siirtymä viestii siitä, että siirtymä tapahtuu useammin aineistossa.

Visualisointisovelluksen algoritmi ryhmittelee tapahtumat käyttäjän ja istunnon perusteella. Polulle valitaan maksimipituus, joka rajoittaa, kuinka monta peräkkäistä tapahtumaa visualisoidaan. Polku alkaa aina joko Login- tai Login Federated -tapahtumasta. Tämän jälkeen yksittäiset tapahtumat yhdistetään poluksi aikaleiman perusteella. Istunnon viimeinen tapahtuma asetetaan osoittamaan

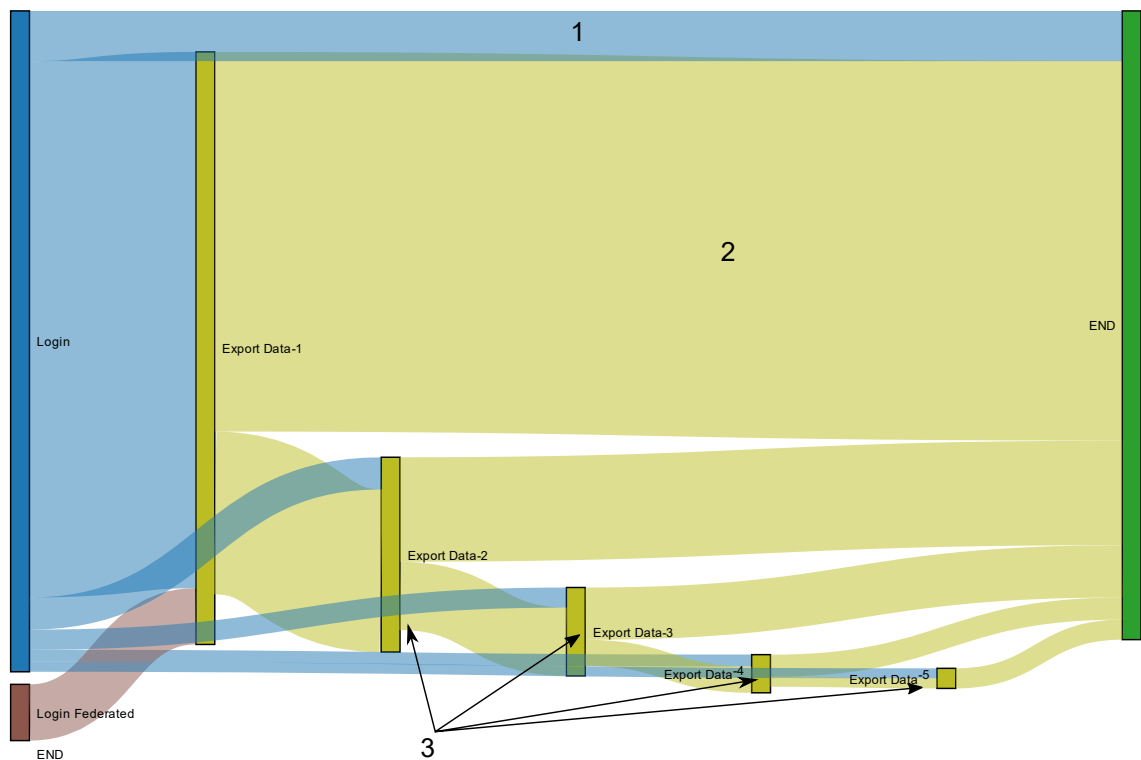
kuvaajan END-osioon, tai jos polun pituus ylittää maksimipituuden, polku katkaistaan ja viimeisin tapahtuma laitetaan osoittamaan END-osioon. Kuvaajassa on tapahtuman nimen perässä numero, joka kertoo, kuinka mones askel tapahtuma on.

Koska erilaisia tapahtumia on paljon, mahdollisten polkujen määrä kasvaa nopeasti polun pituuden kasvaessa. Jotta kuvaajista ei tulisi sotkuisia ja vaikeita lukea, aineistoa on suodatettu. Kuvaa 6 varten aineistosta on otettu mukaan vain tapahtumat, jotka liittyvät sisäänkirjautumiseen sekä Inspect Data- ja Change Filters -toimintoihin. Polkujen pituus on rajoitettu 4 askeleeseen. Kuvaajasta näemme, että suurin osa käyttäjistä joko käyttävät jotain muita, kuin Inspect Data- tai Change Filters -toimintoja tai he tulevat sovellukseen vain katsoakseen uusimmat tapahtumat ja lähtevät pois (1). Huomaamme myös, että monet tarkasteltavien toimintojen käyttäjistä käyttävät niitä useamman kerran peräkkäin (2). Tämän lisäksi näemme, että toimintojen välillä on hieman vuorovai-
kutusta (3).



Kuva 6. Sankey-diagrammi, joka sisältää Inspect Data- ja Change Filters -toiminnot

Voimme visualisoida polkuja myös siten, että otamme mukaan vain ne polut, jotka sisältävät jossain kohdassa polkua tietyn tapahtuman. Näin pystymme seuraamaan, millä tavoin käyttäjät käyttävät tiettyä toimintoa. Kuva 7 visualisoi ne polut, jotka sisältävät Export Data -tapahtuman. Polun pituutta kasvatettiin 5 askeleeseen. Kuvaajan ylälaudassa suoraan alusta loppuun kulkeva siirtymä (1) kertoo, että osa käyttäjistä käyttää toimintoa vasta monen muun toiminnon käyttämisen jälkeen. Iso osa käyttäjistä käyttää Export Data -toimintoa kerran ja lopettavat istunnon (2). Niistä käyttäjistä, jotka käyttävät toimintoa useamman kerran, hyvin suuri osa päättyy käyttämään toimintoa toistuvasti saman istunnon aikana (3).



Kuva 7. Sankey-diagrammi, joka sisältää vain ne polut, joissa on Export Data -tapahtuma

Web-analytiikan avulla insinööriyön tilannut yritys pystyy seuraamaan, miten käyttäjät toimivat sovelluksen parissa. Tätä kautta yritys voi tutkia, mitä vaikutuksia sovellukseen tehdyillä muutoksilla on.

4 Käytettävyyden mittaaminen kyselyiden avulla

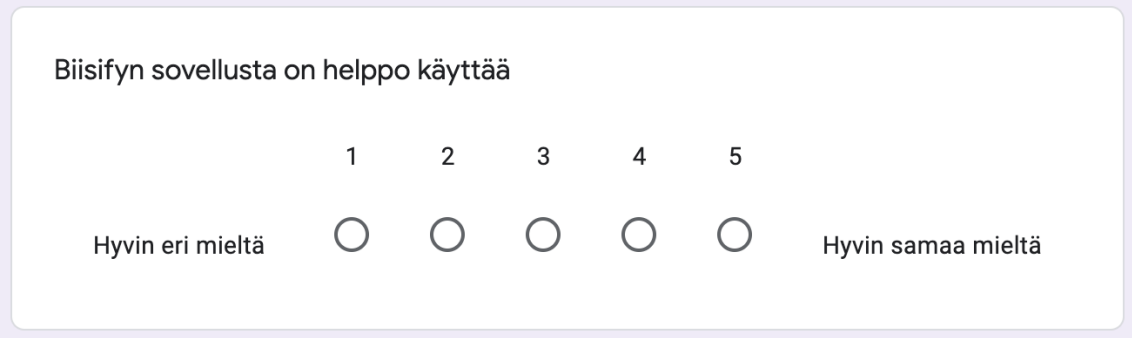
Käyttäjien seurannan avulla pystytään selvittämään, mitä käyttäjät tekevät ja miten he toimivat sovelluksen parissa. Käytettävyyden kannalta oleellista on ymmärtää myös, miltä sovelluksen käyttö tuntuu. Tässä insinööriyössä sovelletaan kyselytutkimusta käytettävyyden henkilökohtaiseen kokemukseen selvittämiseen. Luvussa 4.1 tutustutaan standardoidun kyselyn konseptiin ja siinä esitellään kolme käytettävyyden mittaamiseen kehitettyä kyselyä. Luvussa 4.2 käsitellään kyselyiden hyödyntämistä insinööriyön tilanteen yrityksen tapauksessa ja luku 4.3 käsittelee kyselytutkimuksen vastausten käsittelemistä. Luku 4.4 esittelee johtopäätöksiä kyselytutkimuksen käytöstä.

4.1 Standardoidut kyselyt

Äkkiseltään kyselyn tekeminen vaikuttaisi helpolta tehtävältä. Keksitään kysymykset ja lähetetään kysely niille, joilta kysymyksiin halutaan vastaus. Mutta voiko siihen luottaa, että valitut kysymykset mittaavat oikeita asioita? Ehkä vastaaja ymmärtää kysymyksen täysin eri tavalla, kuin kyselyn laatija oli tarkoittanut. Standardoidut kyselyt pyrkivät ratkaisemaan edellä mainitun ongelman. Standardoidulle kyselylle suoritetaan nk. psykometrinen arvio, jonka tarkoitus on osoittaa kyselyn luotettavuus jonkin ilmiön mittaamisessa (Lewis 2014: 672). Psykometriseen arviointiin ei perehdytä tässä insinööriyössä, vaan lähtökohtaisesti luotetaan siihen, että kyselyiden laatijat ovat suorittaneet arvion asianmukaisesti. Psykometrisesta arviosta voi lukea lisää Jum C. Nunnalyn kirjasta *Psychometric Theory*.

Tässä luvussa käsitellään seuraavia standardoituja kyselyitä: System Usability Scale (Brooke 1996), Usability Metric for User Experience (Finstad 2006) ja sen

lyhennetty versio UMUX-lite (Lewis ym. 2013). Ne ovat kaikki nk. Likert-asteikkoja, eli kysymysten sijaan ne koostuvat väittämistä ja vastaajaa pyydetään kertomaan, kuinka samaa mieltä hän on väittämän kanssa (McLeod 2019). Vastausvaihtoehtoja on yleensä 5, mutta tämä vaihtelee kyselyittäin. Kuva 8 on esimerkki Likert-asteikon mukaisesta väittämästä.



Biisifyn sovellusta on helppo käyttää

1 2 3 4 5

Hyvin eri mieltä Hyvin samaa mieltä

Kuva 8. Esimerkki Likert-asteikon väittämästä.

Ensimmäinen tämän luvun kyselyistä on system usability scale eli SUS, joka on yksi suosituimmista käytettävyysskyselyistä (usability.gov). SUS koostuu kymmenestä väittämästä, jotka ovat vuorotellen positiivisia ja negatiivisia. Vuorosävytteisen tyylin taustalla on oletamus, että vastaajan on mietittävä väittämiä tarkemmin, kun niiden sävy vaihtuu positiivisesta negatiiviseen ja päinvastoin (Lewis 2014: 673). SUS kuvaa käytettävyyttä yksiulotteisella luvulla, joka asetuu välille 0 ja 100. Ajatuksena on, että mitä lähempänä 100 vastausten perusteella saatu tulos on, sitä parempi käytettävyys tuotteella on. Luku saadaan kaavan 1 mukaisella tavalla. Yksittäinen vastaus muutetaan ensin välille 0–4. Vastaus positiivissävytteiseen väittämään (1, 3, 5, 7 tai 9) muutetaan vähentämällä vastauksesta luku 1 ja vastaus negatiivissävytteiseen väittämään (2, 4, 6, 8 tai 10) muutetaan vähentämällä vastaus luvusta 5. Tällä tekniikalla molemmat vastaukset saadaan samalle asteikolle siten, että pieni arvo kuvaa negatiivista arviointia ja suurempi arvo positiivisempaa arviointia (tämän työn tapauksessa käytettävyyteen liittyvää arviointia). Muutetut vastaukset skaalataan välille 0–10 kertomalla jokainen vastaus luvulla 2,5. Tämän jälkeen kaikki vastaukset lasketaan yhteen, jolloin saadaan lopullinen SUS-tulos.

$$SUS = \sum_{i \in Neg} 2,5(5 - V_i) + \sum_{i \in Pos} 2,5(V_i - 1) \quad (1)$$

$$Pos = \{ 1, 3, 5, 7, 9 \}$$

$$Neg = \{ 2, 4, 6, 8, 10 \}$$

SUS-kyselyn yhtenä heikkoutena pidetään sen suurta väittämien määrää (Lewis ym. 2013). Mitä enemmän väittämiä kyselyssä on, sitä kauemmin siihen vastaaminen kestää. Lyhyempi vaihtoehto on usability metric for user experience (UMUX) (Finstad 2010). Kyselyn laatija Kraig Finstadin tavoitteena oli luoda kysely, joka olisi SUS-kyselyä lyhyempi ja vastaisi paremmin ISO standardin (ISO 9241-11 1998) määritelmää käytettävyydestä. Väittämät mittaavat vaikuttavuutta (effectiveness), tyytyväisyyttä (satisfaction), tehokkuutta (efficiency) ja yleisesti käytön helppoutta (overall). UMUX on SUS:een verrattuna suhteellisen tuore kysely.

UMUX-kyselyssä käytetään SUS:sta poiketen asteikkona 7 vaihtoehtoa 5:n sijaan ja se koostuu vain neljästä vuorottain positiivis- ja negatiivissävytteisestä väittämästä. Kyselyn vastaukset käsitellään samalla tavoin kuin SUS:n tapauksessa, jota kuvaa kaava 2. Kyselyn vastaukset muutetaan välille 0–6 vähentämällä positiivissävytteisten väittämien 1 ja 3 vastauksista luku 1 ja negatiivissävytteisten väittämien vastaus luvusta 7 ja muunnetuista luvuista lasketaan summa. Summa jaetaan kyselyn maksimiarvolla 24 ja kerrotaan luvulla 100, jolloin saadaan luku välillä 0 ja 100.

$$UMUX = 100 \cdot \frac{\sum_{i \in Neg} (7 - V_i) + \sum_{i \in Pos} (V_i - 1)}{24} \quad (2)$$

$$Pos = \{ 1, 3 \}, \quad Neg = \{ 2, 4 \}$$

UMUX:sta on myöhemmin kehitetty vielä lyhyempi versio, UMUX-lite, jonka taustalla on jatkotutkimus UMUX:n psykometrisista ominaisuuksista (Lewis ym. 2013). Tutkimuksessa Lewis ym. esittelevät version UMUX:sta ilman negatiivisävytteisiä kysymyksiä. Kyselyn vahvuuksia ovat sen lyhyys, korrelaatio SUS:n kanssa ja mahdollisuus toteuttaa sekä UMUX että UMUX-lite samassa kyselyssä. UMUX-liten vastausten käsittely toimii samalla tavalla kuin UMUX:ssa.

4.2 Kyselyn laatiminen

Insinööriyön tilanneella yrityksellä oli kolme tavoitetta kyselyllä kerättävään tietoon liittyen: yleinen käytettävyyden taso, miltä tiettyjen toimintojen käyttö tuntuu, ja avoimen palautteen kerääminen. Näiden lisäksi yritys halusi, että mahdollisimman moni kyselyn vastaanottajista vastaisi kyselyyn. Yrityksen palvelua hyödynnetään kansainvälisesti, jonka vuoksi kysymykset haluttiin toimittaa sekä suomen että englannin kielellä.

Yleisen käytettävyyden tason selvittämiseksi yrityksen kyselyssä hyödynnettiin luvussa 4.1 esiteltyjä standardoituja kyselyitä. Kyseisen luvun kyselyistä yritys valitsi käyttöönsä UMUX- ja UMUX-lite-kyselyt, jotka käännettiin suomen kielelle. Taulukko 4 listaa UMUX-kyselyn väittämät ja käytettävyyden komponentit, joita väittämillä mitataan. Väittämät 1 ja 3 kuuluvat myös UMUX-lite-kyselyyn. Yrityksen toiveesta kyselyiden vastausvaihtoehtojen määrää nostettiin 7 vaihtoehdosta 11 vaihtoehtoon. Yritys suosittelee asiakkailleen 11 vastausvaihtoehdon kyselyitä, eikä tästä haluttu poiketa tämän kyselyn kohdalla.

Taulukko 4. UMUX-kyselyn väittämät (Finstad 2010).

Mittauksen kohde	Väittämä	Väittämä englanniksi
Vaikuttavuus (effectiveness)	<sovellus/järjestelmä> vastaa tarpeitani	<this system's> capabilities meet my requirements

Mittauksen kohde	Väittämä	Väittämä englanniksi
Tyytyväisyys (satisfaction)	<sovelluksen/järjestelmän> käyttö on turhauttava kokemus	using <this system> is a frustrating experience
Yleinen (overall)	<sovellusta/järjestelmää> on helppo käyttää	<this system> is easy to use
Tehokkuus (efficiency)	<sovelluksen/järjestelmän> käytössä aikaa kuluu liikaa ylimääräisiin asioihin	I have to spend too much time correcting things with <this system>

Yleisen käytettävyyden lisäksi yritys halusi selvittää, miltä tiettyjen toimintojen käyttö tuntui. Kysely haluttiin pitää lyhyenä, jonka vuoksi siihen valittiin neljä toimintoa. Toiminnot valittiin tutkimalla käyttäjien seurannasta koostettua aineistoa. Aineiston perusteella selvitettiin käytetyimmät toiminnot luvun 3.4 kuvailemalla tavalla. Käytetyimmistä toiminnoista valittiin ne, jotka yritys koki tärkeimmiksi. Jokaisesta toiminnosta kysyttiin

- miten helppoa toiminnon käyttö on
- miltä toiminnon käyttäminen tuntui (avoin palaute)
- miksi vastaaja ei ole käyttänyt toimintoa (avoin palaute).

Jotta vastaaja tunnistaisi, mitä toimintoa kysymyksessä tarkoitetaan, jokaisen toiminnon yhteydessä näytettiin kuva kyseisestä toiminnosta. Kyselyn lopussa vastaajalle tarjottiin mahdollisuus antaa avointa palautetta yrityksen palvelusta.

4.3 Vastausten käsittely

Kysely lähetettiin helmikuussa 2021 ja siihen kerättiin vastauksia noin 2 viikon ajan. Vastaukset analysoitiin Jeff Sauro ja James R. Lewisin kirjassa *Quantifying the User Experience* (Sauro & Lewis 2012) annettujen ohjeiden avulla. Vastauksista selvitettiin käytettävyyden taso ja miten kielivaihtoehtojen vastaukset erosivat toisistaan. Näiden lisäksi tutkittiin, käyttäkö kyselyyn vastanneet sovellusta samalla tavalla kuin muut käyttäjät. Yrityksen toiveesta vastaanottajien lukumäärä ja käytettävyyden tasoa ei julkaista.

Kyselyn vastaanottajat valittiin yrityksen asiakasrekisteristä sellaiset henkilöt, jotka ovat käyttäneet yrityksen palvelua viimeisen 6 kuukauden aikana. Näistä vastaanottajista kyselyyn vastasi noin 10 %. Kyselyn UMUX-osion vastaukset käsiteltiin luvussa 4.1 esiteltyä kaavaa käyttäen, jolloin saatiin numeroarvosana jokaisen vastaajan kokemukselle käytettävyydestä. Näihin viitataan jatkossa UMUX-tuloksina. Kielivaihtoehtojen UMUX-tulosten keskiarvot poikkesivat toisistaan, eli suomenkieliseen kyselyyn vastanneet antoivat keskimäärin eri arvon käytettävyydelle kuin englanninkieliseen kyselyyn vastanneet. Siitä ei voi kuitenkaan suoraan sanoa, onko ero tilastollisesti merkitsevä tai käytännöllisesti merkittävä.

Kielivaihtoehtojen UMUX-tuloksilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa

UMUX-tulosten eron tilastollisen merkitsevyyden selvittämiseksi hyödynnettiin luvun alussa mainittua kirjaa. Kuten luvussa 4.1 mainittiin, UMUX-kysely on Likert-asteikko. Lewis ja Sauro suosittelevat tällaiselle aineistolle kahden otannan kaksihäntäistä t-testiä (Sauro & Lewis 2012: 69). Kaava 3 esittelee kaksihäntäisen t-testin. Otannat ovat tässä tapauksessa suomen- ja englanninkielisen UMUX-kyselyn tulokset. Otannoista selvitetään kunkin otannan keskiarvo (\bar{x}), keskihajonta (s) ja otannan koko (n) ja ne syötetään kaavaan. Tuloksena kaavasta saadaan t-arvo, joka syötetään Excelin T.DIST.2T -funktiolle p-arvon selvittämiseksi. P-arvo kuvaa nk. nollahypoteesin todennäköisyyttä. Tässä tapauksessa nollahypoteesi on, että ero johtuu sattumasta. Mitä suurempi p-arvo, sitä todennäköisemmin nollahypoteesi on tosi, ja ero johtuu sattumasta. Tilastollisen

merkitsevyyden rajana on yleisesti pidetty p-arvoa 0,05. Eli jos p-arvo on alle 0,05, voidaan olettaa, että ero ei johdu sattumasta.

$$t = \frac{\hat{x}_1 - \hat{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3)$$

- otantojen keskiarvot \hat{x}_1, \hat{x}_2
- otantojen keskihajonnat s_1 ja s_2
- otantojen koot n_1 ja n_2
- tulos t , jonka avulla selvitetään p-arvo Studentin t-jakaumasta.

T-arvon lisäksi Excelin funktio tarvitsee vapausasteiden lukumäärän. Vapausasteiden lukumäärä saadaan vähentämällä otantojen kokojen summasta luku 2 (kaava 4).

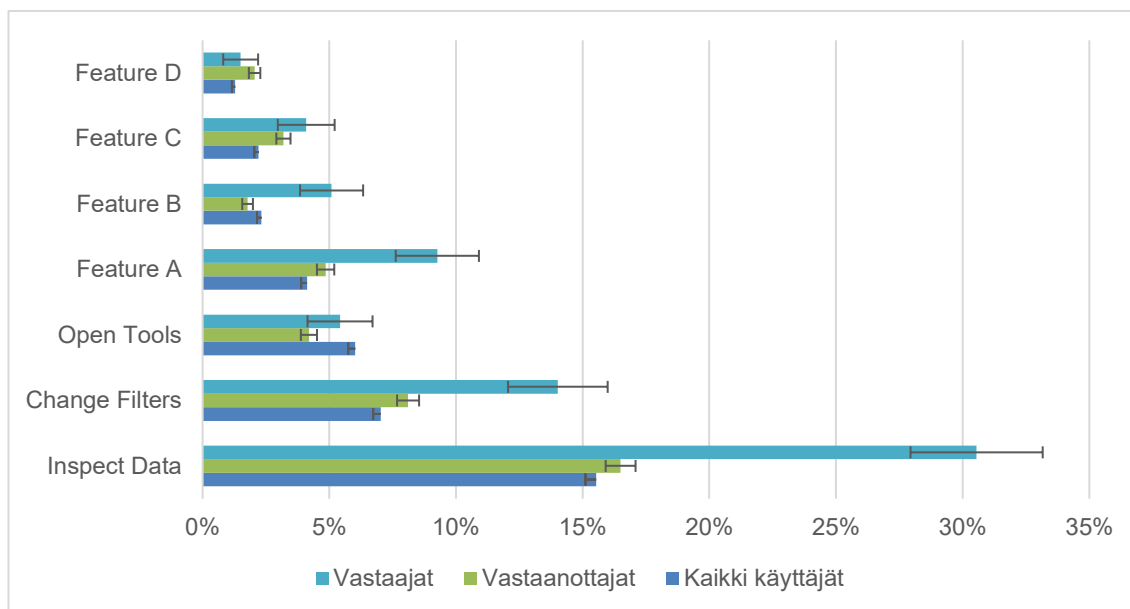
$$df = n_1 + n_2 - 2 \quad (4)$$

- otantojen koot n_1 ja n_2
- vapausasteiden määrä df .

Kaavoja hyödyntäen saadaan suomen- ja englanninkielisten UMUX-tulosten välisen eron p-arvoksi 0,192. Arvo on suurempi kuin tilastollisen merkitsevyyden rajana pidetty 0,05, joten voidaan todeta, että ero saattaa johtua sattumasta.

Kyselyyn osallistuneiden vastaavuus koko käyttäjäkuntaan

Kielivaihtoehtojen UMUX-tulosten erojen lisäksi selvitettiin, kuinka hyvin kyselyyn osallistuneet vastasivat koko käyttäjäkuntaa. Luvussa 3.4 kuvailtu selvitys käytetyimpien toimintojen määrittämisestä toistettiin, mutta hakuun rajoitettiin vain ne käyttäjät, jotka osallistuivat kyselyyn joko vastaajina tai vastaanottajina.



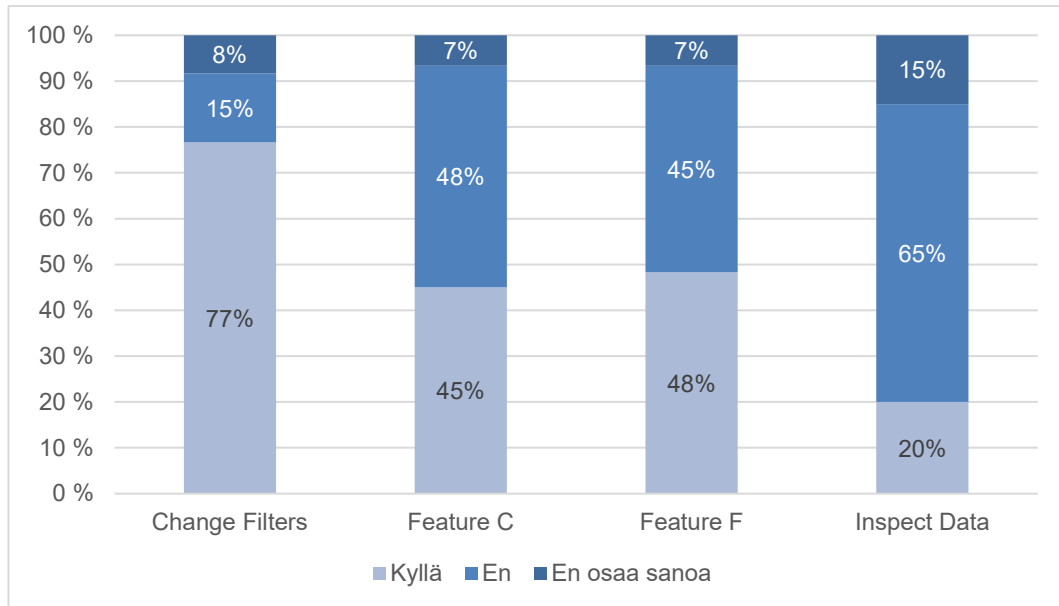
Kuva 9. Käytetyimmät toiminnot ryhmiteltynä käyttäjäryhmän mukaan.

Kuva 9 esittelee käytetyimmät toiminnot kolmelle eri ryhmälle: kaikille käyttäjille, kyselyn vastaanottajille ja kyselyyn vastanneille. Se kertoo osuuden kaikista käyttäjistä, jotka ovat käyttäneet kyseistä toimintoa jollain istunnolla. Kuvasta nähdään, että suosituimpien toimintojen järjestys on suurin piirtein sama. Kyselyn kohderyhmä ja koko käyttäjäkunta ovat melko samanlaisia. Kyselyn kohderyhmä suosii Feature A -toimintoa hieman enemmän kuin kaikki käyttäjät. Kyselyyn vastanneet käyttäjät poikkeavat vastaanottajista kaikkien, paitsi Feature D - ja Open Tools -toimintojen suhteen. Kuvaajassa näkyvät virhemarginaalit, eli palkkien päiden janat, on laskettu Waldin intervallilla (Sauro & Lewis 2012: 21).

Toimintojen käyttöasteissa oli vaihtelua

Kyselyn seuraava osio keskittyi toimintojen käyttöön. Kuva 10 kertoo, kuinka suuri osuus vastaajista ilmoitti käyttävänsä eri toimintoja. Yli 90 % vastaajista

vastasi myös toimintoihin liittyviin kysymyksiin, vaikka niihin vastaaminen ei ollut pakollista kyselyn suorittamiseksi. Vastaajat arvioivat eniten käyttämäkseen toiminnoksi Change Filters -toiminnon ja vähiten käyttäjiä vastausten perusteella olisi Inspect Data -toiminnolla.



Kuva 10. Tulokset kysymyksiin, jotka kysivät toiminnon käyttämisestä

Toisessa osiossa kysyttiin myös toimintojen käytön helppoudesta. Tuloksia vertailemalla voidaan selvittää, mitkä toiminnot ovat vaikeimmin käytettäviä. Koska käytön helppoudesta kysyttiin vain niiltä, jotka kertoivat käyttävänsä toimintoa, otosten koko oli muuta kyselyä pienempi. Erityisesti Inspect Data -toiminnon tapauksessa otoksen koko on jo niin pieni, että sen perusteella on vaikea tehdä luotettavia johtopäätöksiä toiminnon käytettävyydestä.

Kyselyssä oli myös useita avoimia kysymyksiä, mutta niiden käsittely jää tämän insinööriyön ulkopuolelle. Koska kysely toteutettiin ensimmäistä kertaa, yrityksellä ei ole mitään, mihin tuloksia voisi verrata. Tämän vuoksi käytettävyyteen liittyvien kysymysten täysi hyöty realisoituu vasta kyselyn toistamisen jälkeen, kun yritys voi tutkia, miten käytettävyys on muuttunut ajan myötä.

4.4 Johtopäätökset

Tämän insinööriyön aikana tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että kyselytutkimus on toimiva menetelmä käytettävyyden arvioimiseen. Kyselyn avulla voidaan saavuttaa suuri joukko ihmisiä vähäisellä vaivalla ja sillä pystytään tutkimaan ihmisten henkilökohtaista kokemusta käytettävyydestä. Työn aikana menetelmästä paljastui myös puutteita. Kyselyyn vastasi vain 10 % vastaanottajista ja vastaajat poikkesivat sovelluksen koko käyttäjäkunnasta.

Alhainen vastausprosentti vaikuttaa siihen, miten luotettavia yleistyksiä kyselytutkimuksen pohjalta voidaan tehdä. Mitä suurempi osa käyttäjistä kertoo mielipiteensä tuotteen käytöstä, sitä helpompi on päätellä kaikkien käyttäjien mielipidettä. Tämän työn tapauksessa vastausprosentti oli 10 % luokkaa, joten suurin osa mielipiteistä jäi kartoittamatta.

Alhainen vastausprosentti ei välttämättä estä päätelmien yleistämistä, jos vastaajat ovat edustava otos koko käyttäjäkunnasta. Tämän työn tapauksessa kyselyn vastaanottajat käyttivät yrityksen sovellusta eri tavalla, kuin koko käyttäjäkunta, joten he eivät ole hyvin edustava otos koko käyttäjäkunnasta. Tätä ei voitu tietää etukäteen, koska kyselyyn vastasi satunnainen joukko käyttäjiä, mutta edustavuus on otettava huomioon, jos kyselyn pohjalta tehtyjä päätelmiä yleistetään käsittelemään koko käyttäjäkuntaa.

5 Jatkokehitys

Tämä insinööriyö esitteli kaksi menetelmää käytettävyyden arvioimiseen. Kyselytutkimuksilla ja web-analytiikalla voidaan tutkia suuria joukkoja käyttäjiä suhteellisen edullisesti, mutta niillä ei saada kokonaisvaltaista kuvaa tuotteen käytettävyydestä. Menetelmien avulla kerätyn aineiston avulla voidaan selvittää vain niitä asioita, joita pystytään ennakoimaan. Pahimmassa tapauksessa ennakoimattomat tekijät estävät käyttäjiä saavuttamasta tavoitteitaan. Insinööriyön menetelmien täydentämiseksi voidaan harkita esimerkiksi heuristisia arvioita ja käytettävyydestejä.

Heuristisessa arvioinnissa käytettävyyssasiantuntija tutkii käyttöliittymää ja arvioi sitä heuristiikkojen avulla. Heuristiikat ovat peukalosääntöjä, jotka on kehitetty helposti käytettävien sovellusten pohjalta. Heuristinen sääntö voi olla esimerkiksi se, että virhetilanteessa käyttäjälle ehdotetaan toimenpiteitä virheestä toipumiseen. Käyttöliittymät, jotka eivät toteuta tätä heuristiikkaa, ovat usein hankalammin käytettäviä kuin sellaiset, jotka toteuttavat sen (usability.gov). Heuristinen arviointi on edullinen tapa selvittää käytettävyyso ongelmia, mutta se kärsii samoista ongelmista kuin kyselytutkimukset ja web-analytiikka eli ennakoimattomat tekijät voivat jäädä huomaamatta.

Ennakoimattomia tekijöitä voidaan selvittää käytettävyystesteillä. Käytettävyystesti pyrkii luomaan mahdollisimman lähellä oikeaa käyttötilannetta olevan koetilanteen. Koetilanteessa käyttäjä suorittaa oikeaa tilannetta vastaavia tehtäviä tuotteella tai sen prototyypillä, ja hänen toimintaansa seurataan. Menetelmän avulla saadaan tietää, miten hyvin testattava tuote auttaa käyttäjää saavuttamaan tavoitteensa ja mitä käyttötilanteen aikana tapahtuu. Sen haittapuoli on sen suhteellinen kalleus, koska se vaatii tutkimussuunnitelman, koehenkilöitä ja koehuoneen.

Käytettävyystestien ja heurististen arvioiden avulla tuotteen käytettävyydestä saa kattavamman kuvan kuin pelkästään web-analytiikalla ja kyselytutkimuksilla.

6 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli hyödyntää web-analytiikkaa ja kyselytutkimuksia käytettävyyden arvioimiseen. Työ tehtiin yritykselle, joka tarjoaa palvelua asiakaspalautteen keräämiseen ja arvioimiseen. Yrityksen palveluun kuuluu web-sovellus, jonka avulla yrityksen palvelun tilanneet käyttäjät voivat tutkia asiakaspalautetta. Yritys halusi selvittää tämän web-sovelluksen käytettävyyden tason. Koska käytettävyyden arviointia varten kerätään tietoa käyttäjiltä, myös yksityisyydensuoja otettiin huomioon. Tämän työn tapauksessa yrityksen sopimukset asiakkaiden kanssa määrittivät, miten tietoa saa käsitellä.

Käyttäjien seuranta toteutettiin web-analytiikan menetelmiin kuuluvalla klikki-pohjaisella seurannalla. Sen avulla kerätystä aineistosta saatiin selvitettyä sovelluksen käytetyimmät toiminnot ja tätä tietoa hyödynnettiin kyselyn laatimisessa. Yritys voi myös hyödyntää seurantaa mm. selvittääkseen, miten hyvin sovellukseen liittyviä liiketoimintatavoitteita on saavutettu.

Seurannan jälkeen suunniteltiin ja toteutettiin kyselytutkimus. Kysely lähetettiin yrityksen sovelluksen aktiivisille käyttäjille, ja se koostui standardoidusta kyselystä ja yrityksen tarpeisiin räätälöidyistä kysymyksistä. Standardoituna kyselyynä käytettiin UMUX- ja UMUX-lite-kyselyä. Kyselyiden avulla saatiin numeroarvo käytettävyyden tasolle ja niitä toistamalla voidaan seurata käytettävyyden kehittymistä. Räätälöidyillä kysymyksillä selvitettiin, mitkä toiminnot ovat käyttäjien suosiossa, kuinka helppoa niiden käyttö on ja mitä ajatuksia käyttäjillä on toimintojen suhteen. Kyselyssä pyydettiin myös avointa palautetta, mutta tässä insinööriyössä keskityttiin kyselyn numeroarvosanoihin, eikä avointa palautetta analysoitu. Jatkokehitystä ajatellen avoimia palautteita voitaisiin analysoida mm. kategorisoimalla ne ja tutkimalla, mitä asioita vastaajat tuovat esiin.

Kyselytutkimus osoittautui toimivaksi tavaksi tutkia käytettävyyttä. Sen avulla saavutettiin laaja joukko sovelluksen käyttäjiä ja selvitettiin käyttäjien henkilökohtainen kokemus käytettävyydestä. Sen käytöstä paljastui myös puutteita. Kyselyyn vastasi vain 10 % vastaanottajista, eivätkä vastaajat olleet edustava otos koko käyttäjäkunnasta. Vähäisen vastaajamäärän ja huonon edustavuuden vuoksi kyselystä tehtyjä päätelmiä on vaikea yleistää koskemaan koko käyttäjäkuntaa.

Käytettävät tuotteet antavat kilpailuedun niitä kehittäville yrityksille. Ihmiskeskeistä suunnittelua noudattamalla voidaan tuottaa paremmin käytettäviä tuotteita. Tämän insinööriyön tulos osoittaa, että web-analytiikka ja kyselytutkimukset ovat puutteistaan huolimatta toimivia menetelmiä käytettävyyden arviointiin. Työn tilannut yritys voi hyödyntää näitä menetelmiä ja seurata niiden avulla sovelluksensa käytettävyyden tasoa.

Lähteet

Beasley, M. 2013. Practical Web Analytics for User Experience. Morgan Kaufmann.

Brooke, J. 1996. SUS: A "quick and dirty" usability scale. In Usability Evaluation in Industry. Digital Equipment Corporation.

Finstad, K. 2006. The System Usability Scale and Non-Native English Speakers . Journal of Usability Studies, 185-188.

Finstad, K. 2010. The Usability Metric for User Experience. Interacting with Computers, 323-327.

Heuristic Evaluations and Expert Reviews. Verkkoaineisto. usability.gov. <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/heuristic-evaluation.html>>. Luettu 25.4.2021.

ISO 9241-11. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability. ISO.

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

ISO 9241-210. 2019. Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems. ISO.

Lewis, J. R., Utesch, B. S., & Maher, D. E. 2013. UMUX-LITE - When There's No Time for the SUS. CHI 2013: Changing Perspectives. Paris.

Lewis, J. R. 2014. Usability: Lessons Learned ... and Yet to Be Learned. International Journal of Human-Computer Interaction, 663-684.

McLeod, D. S. 2019. Likert Scale Definition, Examples and Analysis. Verkkoaineisto. Simplypsychology <<https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>>. Luettu 14.4.2021.

Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Verkkoaineisto. Nielsen Norman Group: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. 3.1.2012. Luettu 14.4.2021.

Sauro, J., & Lewis, J. R. 2012. Quantifying the User Experience. Morgan Kaufmann.

SIGCHI. 2013. SIGCHI. Special Interest Group on Computer–Human Interaction. Verkkoaineisto. <<https://web.archive.org/web/20141023230317/http://www.sigchi.org/about/awards/2013-sigchi-awards-1#jakob-nielsen>>. 2013. Luettu 4.4.2021.

System Usability Scale (SUS). Verkkoaineisto. usability.gov. <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>>. Luettu 14.4.2021.

User Interface Design Basics. Verkkoaineisto. usability.gov. <<https://www.usability.gov/what-and-why/user-interface-design.html>>. Luettu 10.4.2021.