

Joonas Mononen

# Käytettävyyden arviointi ja verkkoanalytiikka osana verkkopalvelujen kehittämistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinööriytyö

19.4.2017

Tekijä Otsikko	Joonas Mononen Käytettävyyden arviointi ja verkkoanalytiikka osana verkkopalvelujen kehittämistä
Sivumäärä Aika	53 sivua + 2 liitettä 19.4.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Digitaalinen media
Ohjaajat	Lead Developer Veli-Pekka Ahonen Yliopettaja Kari Aaltonen
<p>Insinööriyössä selvitettiin käytettävyyden arvioinnin ja verkkoanalytiikan käyttöä verkkopalvelujen kehittämisen kannalta. Työ tehtiin suomalaiselle startup-yritykselle, jonka ketterillä ohjelmistokehitysmenetelmillä valmistettu ja pian julkaistava verkkopalvelu tarvitsi ratkaisuja käytettävyyssongelmien löytämiseen ja käyttäjäkokemuksen tutkimiseen.</p> <p>Käytettävyyden arvioinnin osalta tutkittiin, suunniteltiin ja luotiin tilaajayrityksen iteratiiviseen kehitysmenetelmään uusi käytettävyyden arvioinnin vaihe sekä myöhempää käyttöä varten erillinen käytettävyydestaassuunnitelma. Käytettävyyden arviointimenetelmiä tutkittiin kattavasti empiiristen käyttäjätestien ja asiantuntija-arvioiden osalta. Asiantuntija-arvioiden menetelmistä lopulta suunniteltiin ja luotiin valmis heuristisen arvioinnin työvaihe osaksi tilaajayrityksen nykyistä iteratiivista kehitysmallia. Empiiristen käyttäjä tutkimusten ryhmästä valittiin suunniteltavaksi käytettävyydestausta, jolle luotiin valmis testaussuunnitelma odottamaan toteutusta.</p> <p>Verkkoanalytiikan osalta tutkittiin, testattiin ja käyttöön otettiin tilaajayrityksen verkkopalvelulle sopivat verkkoanalytiikkatyökalut. Tutkittavina olivat kymmenet verkkoanalytiikkatyökalut, joista päätettiin keskittyä ainoastaan selainpohjaisiin onsite-työkaluihin. Tutkittavista menetelmistä verkkopalvelussa testattiin neljää eri työkalua, joista lopulta otettiin käyttöön kaksi. Yleisanalytiikkaan valittiin Google Analytics ja käyttäjäkokemuksen tutkimiseen Hotjar. Molemmat työkalut osoittautuivat testauksen ja käyttöönoton aikana hyödyllisiksi ja tilaajayrityksen tavoitteet täyttäväksi.</p> <p>Insinööriyö osoitti, että käytettävyyden arvioinnilla voi olla myönteinen vaikutus verkkopalveluiden kehitykseen, käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen. Lisäksi se näytti toteen, että käytettävyyden arviointia voidaan suorittaa tehokkaasti ja merkityksellisesti myös pienissä organisaatioissa ja nopealla kehitystahdilla ilman merkittävää resurssien käyttämistä. Verkkoanalytiikan osalta vahvistui että sillä on vahva rooli yritysten päätöksenteossa erilaisten mittareiden ja raporttien avulla. Työ osoitti, että perinteisten tapojen lisäksi verkkoanalytiikka voidaan käyttää myös esimerkiksi käyttäjäkokemuksen mittaamisessa, analysoinnissa ja todentamisessa. Työssä jäi selvittämättä tehtyjen muutosten tarkemmat vaikutukset käytettävyyden arvioinnin osalta, mutta tilaajayritys jatkaa insinööriyön lopputuotteiden hyödyntämistä ja tutkii itse jatkossa työn vaikutuksia ja tuloksia.</p>	
Avainsanat	verkkoanalytiikka, käytettävyys, käyttäjäkokemus, testaus

Author Title	Joonas Mononen Usability evaluation and web analytics in web application development
Number of Pages Date	53 pages + 2 appendices 19 April 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructors	Veli-Pekka Ahonen, Lead Developer Kari Aaltonen, Principal Lecturer
<p>This study examined the use of usability evaluation and web analytics in the development of web applications. The study was commissioned by a Finnish start-up which is about to launch a web application developed with agile software development methods. The company wanted solutions for finding usability issues and to examine the user experience.</p> <p>Usability evaluation methods were researched and a new usability evaluating phase for client company's agile software development was designed and created. Also, a usability testing plan was designed and created for later use. Usability evaluation methods were extensively examined from both empirical user tests as well as expert review categories. Based on expert review methods the new phase of heuristic evaluation was added to company's iterative development process. From the empirical user test the usability testing was selected to be completely planned and it is now waiting to be carried out.</p> <p>Web analytic tools were examined, tested and suitable ones were finally deployed for the web application. Dozens of tools were examined and the focus shifted solely to the browser-based onsite-tools. Of those examined, four were selected to be tested and two of them were finally deployed for actual use. Google Analytics was selected for general web analytics and Hotjar for researching the user experience. During the testing, both selected tools proved to be very useful and fulfilling the goals that were set.</p> <p>The study shows that the usability evaluation can have a positive impact on the web applications' development, usability and user experience. In addition, it proves that the usability evaluation can be carried out efficiently and meaningfully also in smaller organizations with fast-paced development without a significant use of resources. The study confirms that web analytics have a strong role in business decision-making through various indicators and reports. The study also demonstrates that, in addition to traditional web analytic usage, web analytic tools can be used for researching, measuring and analyzing the user experience. The study does not cover the detailed effects of the changes made during the study regarding usability evaluation but the client company will continue the use of end products and will examine the effects and results of the study in the future.</p>	
Keywords	web analytics, usability, user experience, testing

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Verkkopalvelut	2
2.1	Kehittäminen ja teknologiat	2
2.2	Responsiivinen verkkosuunnittelu	4
2.3	Käyttäjäkokemus	7
2.4	Käytettävyys	9
3	Käytettävyuden arviointi	11
3.1	Heuristinen arviointi	13
3.2	Käytettävyuden arviointi ja testaus	16
3.3	Testaussuunnitelma	17
3.4	Testaustilanne	21
3.5	Testin analysointi ja tulokset	22
4	Verkkoanalytiikka	23
4.1	Verkkoanalytiikan periaatteet	23
4.2	Tiedonkeruumenetelmät	27
4.3	Analytiikkaohjelmistot ja työvälineet	30
4.4	Google Analytics verkkoanalytiikan perustyökaluna	31
4.5	Hotjar käyttäjäkokemuksen hallintaan	33
5	Tilaaajryityksen verkkopalvelun kehittäminen	36
5.1	Asiakkaan tarpeet ja suunnitelma	36
5.2	Käytettävyuden arviointi verkkopalvelun kehittämisessä	37
5.3	Verkkoanalytiikka verkkopalvelun kehittämisessä	45
6	Yhteenveto	48
	Lähteet	50
	Liitteet	
	Liite 1. Heuristisen arvioinnin ohjeet	
	Liite 2. Käytettävyystestaussuunnitelma	

## 1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on tutkia käytettävyyden arviointia ja verkkoanalytiikkaa verkkopalvelun kehittämisen kannalta. Tarkoituksena on verkkoanalytiikan osalta tutkia, testata ja toteuttaa tilaajayrityksen verkkopalvelulle sopivaksi katsotut analytiikkaohjelmit. Käytettävyyden arvioinnin tavoitteena on löytää uusi käytettävyyden arviointimenetelmä tilaajayrityksen nykyiseen iteratiiviseen kehitysprosessiin ja luoda valmis käytettävyydestaussuunnitelma yrityksen myöhempään käyttöön.

Työn tilaaja on suomalainen startup-yritys Hopoti Software Oy, joka on suunnitellut ja kehittänyt insinööriyöprojektin alkaessa noin vuoden ajan ratsastuskouluille suunnattua varaupalvelua ja ratsastajia yhdistävää sosiaalista mediaa. Hopoti-palvelu julkaistaan vuoden 2017 aikana, ja sen on tarkoitus toimia ratsastajat ja tallit yhdistävänä kohtaamispaikkana ja varaupalveluna, joka auttaa kaikkia osapuolia verkkomaksamisen, verkkovaraamisen ja sosiaalisen median ominaisuuksillaan.

Yritys haluaa julkaisua edeltävälle ajanjaksolle käyttöön käytettävyyden arvioinnit mahdollisten ongelmien löytämiseksi ennen palvelun julkaisua. Olemassa olevaan prosessiin upotetun käytettävyyden arvioinnin lisäksi yrityksen on tarkoitus tehdä erillisiä käyttäjätestauksia, joita varten se tarvitsee käytettävyydestaussuunnitelman. Lisäksi verkkopalveluun otetaan insinööriyöprojektin loppuvaiheessa testikäyttäjiä, joiden toimia halutaan seurata verkkoanalytiikan avulla käyttäjäkokemuksen ja palvelun parantamiseksi. Testikäyttäjien lisäksi verkkoanalytiikkatyökalujen valinnassa huomioidaan, että työkaluja on tarkoitus käyttää hyödyllisesti myös julkaisun jälkeisenä aikana.

Insinööriyöraportissa käsitellään verkkopalveluiden nykyaikaista ketterää kehittämistä erilaisille laitteille käyttäjäkokemuksen ja käytettävyyden kannalta. Työssä pohditaan käytettävyyden arviointia ja erilaisia menetelmiä erityisesti kehitysvaiheessa olevien verkkopalveluiden näkökulmasta. Lisäksi tutustutaan verkkoanalytiikkaan, tiedonkeruumenetelmiin ja erilaisiin verkkoanalytiikkaohjelmistoihin.

Insinööriyöprojektissa toteutetaan yrityksen kanssa yhdessä luotua suunnitelmaa ja pyritään yhteistyössä löytämään innovatiiviset, kustannustehokkaat ja mahdollisimman hyödylliset ratkaisut tilaajayrityksen käyttöön. Työstä saavutettavilla tuloksilla pyritään tukemaan, nopeuttamaan ja auttamaan verkkopalvelun kehittämistä kaikin mahdollisin

keinoin ennen verkkopalvelun julkaisua ja myös sen jälkeen. Työssä pyritään saavuttamaan konkreettisia prosessimuutoksia, ottamaan käyttöön verkkoanalytiikkasovelluksia ja valmistelemaan tulevia käytettävyydestestauksia valmiilla testaussuunnitelmalla.

## 2 Verkkopalvelut

Verkkopalvelut ovat verkkosivustojen kautta internetissä tarjottavia palveluita, joita käytetään selaimilla. Tällaisia palveluita ovat esimerkiksi sähköpostipalvelut, verkkokaupat sekä pankki- ja viranomaispalvelut. Näiden lisäksi verkkopalveluilla voidaan tarkoittaa esimerkiksi natiivien mobiilisovellusten verkon kautta tarjoamia palveluita, mutta tämän työn yhteydessä verkkopalveluilla tarkoitetaan ainoastaan selaimella käytettäviä verkkopalveluita. (1.)

### 2.1 Kehittäminen ja teknologiat

Verkkopalveluita on kehitetty yhtä kauan kuin verkkosivuja, eli jo 1990-luvulta alkaen. Verkkosivujen ja -palvelujen kehitys seurasi aluksi pitkään perinteisiä ohjelmistotuotannon malleja, joissa noudatettiin tarkkaa ja suunnitelmallista tekemistä alusta loppuun. Yksi tunnetuimmista ja käytetyimmistä menetelmistä oli vesiputousmalli, jossa projekti etenee yksi vaihe kerrallaan kohti valmista ohjelmistoa. (2, s. 83–85; 3, s. 2–4; 4.)

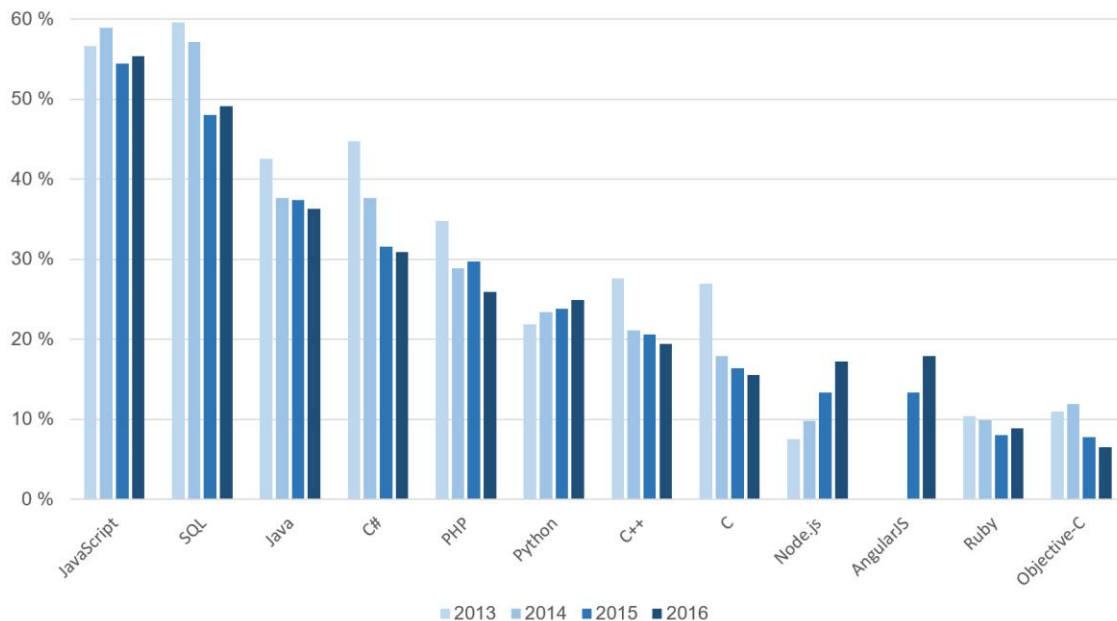
Perinteisessä mallissa alettiin pian verkkopalveluiden räjähdysmäisen kasvun yhteydessä havaita ongelmia, kuten kehittämisen kankeus ja hitaus. Usein koko projekti piti suunnitella valmiiksi, ennen kuin mitään alettiin tehdä, eikä ominaisuuksia välttämättä voinut muuttaa enää kehityksen aikana. Kehitys kulki nopeammin kuin projektit ehtivät valmistumaan, ja siksi 2000-luvun alussa alettiin luoda uusia ketterän ohjelmistokehityksen malleja ja työtapoja. (3, s. 3–4.)

Nykyaikaisten verkkopalveluiden kehittämiseen käytetään usein ketterän kehityksen periaatteita, kuten kehittämisen nopeita iteraatiosyklejä. Iteroinnin avulla uusia versioita saadaan luotua nopeasti ja jokaisen iteraation jälkeen voidaan helposti päättää seuraavan iteraation sisällöstä, kuten ominaisuuksista ja muusta. Iteroinnin yhteyteen voidaan luoda myös paljon erilaisia tukiprosesseja, kuten testaamista, analysointia ja vaikka markkinointia. Tällainen ketterä kehitys korostaa tiimin yhteistä työskentelyä, vähentää

ylimääräiseksi koetun dokumentaation ja viestittelyn määrää sekä luo usein paremmat puitteet verkkopalvelun onnistumiseen kuin perinteinen ohjelmistokehitys. Perinteiselle ohjelmistokehitykselle on kuitenkin edelleen omat tarpeensa, eivätkä ketterät menetelmät korvaa niitä edes tulevaisuudessa täysin. (3, s. 4–5, 8–14, 18.)

Ohjelmistokehityksen lisäksi myös itse kehittäjien toimenkuvat ovat muuttuneet. Nykyisessä verkkopalvelujen kehityksessä puhutaan usein kolmesta eri kehittäjätyypistä, joita ovat front end, back end ja full stack. Front end -kehittäjät vastaavat sivuston tai palvelun käyttöliittymästä ja ulkoasusta, kun taas back end -kehittäjät hoitavat tietokantoihin, dataan ja laskentaan liittyvät taustajärjestelmät ja -operaatiot. Välillä front end- ja back end -kehittäjien roolit sekoittuvat, ja silloin kyseessä on full stack -kehittäjä, joka hallitsee niin palvelinympäristöt kuin back end- ja front end -kehittämisen. (5.)

Verkkopalvelujen kehityksessä keskeisessä osassa ovat käytettävät teknologiat, ja niitä on paljon. On olemassa erilaisia palvelintyypppejä, pilvipohjaisia ratkaisuja, koodikieliä, tietokantoja, front-end alustoja, koodikielten kirjastoja ja rajaton määrä lisäosia kaikkiin mainittuihin. Mahdollisuudet ja yhdistelmät ovat rajattomat, ja uusimpien teknologioiden trendit muuttuvat nopeasti. Kuvassa 1 on esitelty suosituimpia teknologioita verkkopalvelujen kehittämisessä viime vuosien aikana. Sen avulla voidaan tulkita, että trendeistä ja mahdollisuuksista huolimatta tietyt teknologiat pitävät pintansa käytetyimpien joukossa vuodesta toiseen.



Kuva 1. Verkkopalvelujen ja -sivustojen kehittäjien yhteisö StackOverflow'n vuosittaiseen ja maailmanlaajuiseen kyselyyn perustuva arvio suosituimmista verkkopalveluiden kehityksen teknologioista vuosina 2013–2016 (muokattu lähteestä 6).

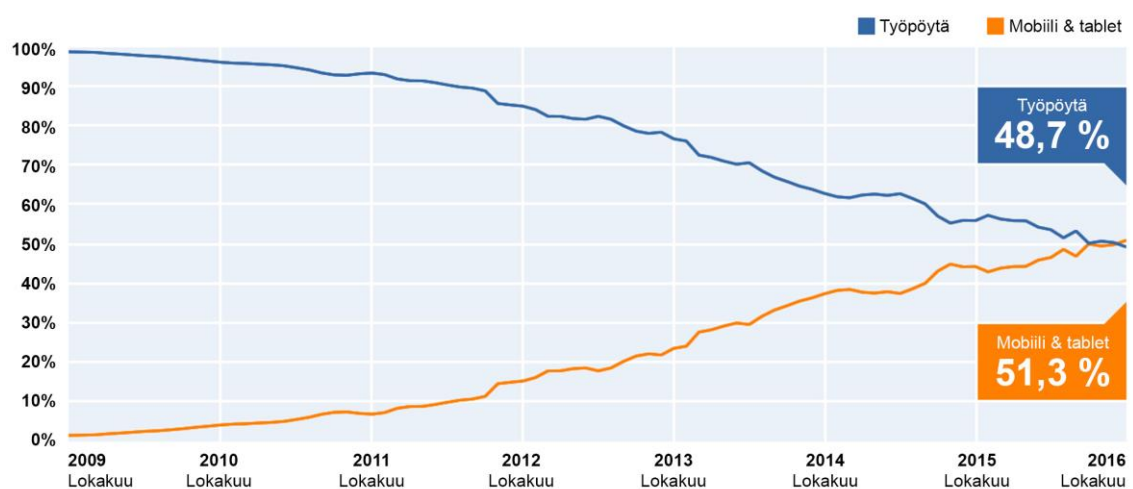
Tällä hetkellä JavaScriptiä käytetään enemmän kuin mitään muuta ohjelmointikieltä. Lisäksi PHP:n käyttö on laskemaan päin sitä korvaavien Node.js- ja AngularJS-tekniikoiden nopean kasvun vuoksi. Perinteiset koodikielet, kuten Java, C, C#, C++ ja Objective-C, ovat olleet tasaisessa laskussa koko tarkasteluperiodin ajan ja antaneet tietä uudemmille teknologioille. Suuria yllätyksiä ei pitäisi olla tulossa lähitulevaisuudessa, mutta tämän tilaston ulkopuolelta nopeaa suosiota saavuttava React saattaa nousta listalle jo ensi vuonna ja vähentää vastaavaan käyttöön tarkoitettujen AngularJS:n ja JavaScriptin suosiota. (6.)

## 2.2 Responsiivinen verkkosuunnittelu

Modernien selaimella käytettävien verkkopalvelujen tarve on syntynyt erityisesti mobiililaitteiden markkinoiden mullistuessa 2000-luvun loppupuolella. Maailmanlaajuisesti varsinaisten tietokoneiden käyttö vähenee ja puhelimien sekä tablet-laitteiden käyttö lisääntyy. Monikantaiset laitteet ovat luoneet pirstaloituneen alustan natiiveille mobiilisovelluksille, mutta silti käytännössä jokaiselle laitteelle on olemassa verkkoselain. Tätä kautta natiiveja mobiilisovelluksia usein kustannustehokkaampi ja helpompi vaihtoehto on

luoda selaimilla toimiva responsiivinen eli kaikille näyttöko'oilte puhelimesta pöytäkoneeseen skaalautuva ja mukautuva verkkosovellus. (2, s.101–103; 7, s. 1–2.)

Kuvan 2 käyrästä nähdään, kuinka viimeisien seitsemän vuoden aikana mobiililaitteiden, eli puhelinten ja tablettien, internetkäyttö selaimilla on alkanut lähes tyhjästä ja vuoden 2016 lokakuussa jo ohittanut työpöytäkäytön. Työpöytäkäytölle on edelleen selkeät tarpeet, mutta monilta osin mobiili- ja tablet-laitteet ovat tulleet niiden rinnalle tai jopa korvaamaan tiettyjä tarpeita ja sovelluksia niin työelämässä kuin kuluttajakäytössä. (2, s. 101–103; 8.)



Kuva 2. Maailmanlaajuinen internetin käyttö jaettuna työpöytäkäyttöön sekä mobiili- ja tablet-käyttöön (muokattu ja suomennettu lähteestä 8).

Mobiililaitteiden selainkäytön ja sitä kautta responsiivisen verkkosuunnittelun aloitti älypuhelintrendin syntyminen vuonna 2007, kun Apple julkaisi ensimmäisen iPhone-puhelimen. Sen jälkeen muut merkit ja niiden käyttöjärjestelmät seurasivat nopeasti perässä julkaisten omia mallejaan ja kasvattaen räjähdysmäisesti mobiililaitteiden myyntiä ja datan käyttöä mobiiliverkossa. Vuoden 2010 viimeisellä neljänneksellä kansainvälinen mobiililaitteiden myynti ohitti jo perinteisten työpöytälaitteiden eli tavallisten pöytäkoneiden ja kannettavien tietokoneiden myynnin. (9, s. 7–11.)

Selainpohjaisten verkkopalveluiden ja natiivien mobiilisovellusten välillä on ollut älypuhelintrendin alusta alkaen vahva kilpailu. Natiivien sovellusten etuina ovat laitteiston antureiden käyttö ja natiivi käyttäjäkokemus, kun taas haittoja ovat pirstaloitunut sovelluskehitys eri alustoille ja päivitystarve. Selainpohjaisissa verkkosovelluksissa etuna on yksi

kehitysympäristö, johon voidaan tehdä kaikki päivitykset ilman minkäänlaista pirstaloitumista. Heikkouksina selainpohjaisuudessa ovat laitteistoantureiden puute ja huonompi käyttäjäkokemus ilman täyttä laitteistokiihdytystä ja natiivisovellusten mahdollisuuksia. (9, s. 14–16.)

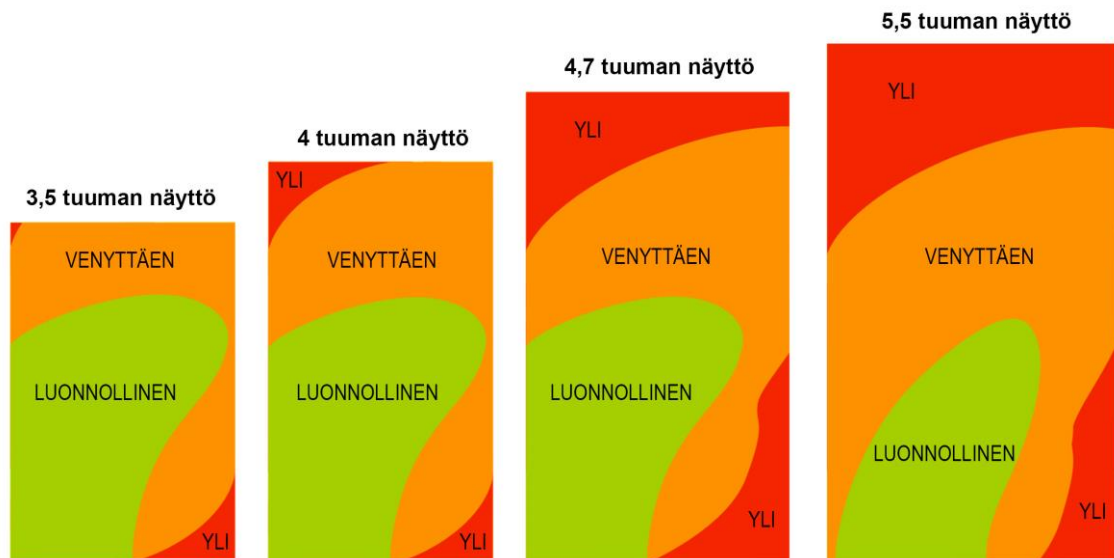
Tiettyihin tarkoituksiin natiivit sovellukset ovat ainoa vaihtoehto, mutta selainpohjaisten sovellusten heikkoudet ovat vähenemässä erilaisten laitteistotukien lisääntyessä ja progressiivisten verkkosovellusten kehityksen edetessä. Useat verkkopalvelut ovatkin luoneet aluksi responsiivisen käyttäjäkokemuksen nykyiseen selainpohjaiseen sovellukseensa ja vasta sen jälkeen luoneet natiivit sovellukset, jos niistä on koettu olevan erityistä hyötyä esimerkiksi push-ilmoitusten avulla. (9, s. 14–17; 10, s. 21–22.)

Älypuhelin-trendin alkaessa useilla verkkosivustoilla alettiin kehittää mobiililaitteille erillisiä sivuja, jotka toimivat usein erillisessä verkkotunnuksessa. Nämä sivut keskittyivät vain pääpalveluiden ja -toiminnallisuuksien tarjoamiseen, ja ne olivat usein rajattuja versioita työpöytäkäytössä näkyvästä sivustosta. Mobiililaitteiden näyttöjen koon ja tarkkuuden kasvaessa 2010-luvulle tultaessa monet verkkosivustot ja -palvelut ovat siirtyneet responsiiviseen verkkosuunnitteluun. (9, s. 16–21; 10, s. 22–23.)

Responsiivisessä verkkosuunnittelussa on kyse saman sisällön esittämisessä erilaisessa muodossa erikokoisilla näytöillä ja erilaisilla laitteilla. Uudet teknologiat tarjoavat mahdollisuuden luoda esimerkiksi näytön leveyspisteitä, joiden kohdalla sivuston elementtien asettelu, sisältö tai näkyvyys muuttuu. Tämä mahdollistaa, että samassa osoitteessa käytettävä sivusto tai palvelu toimii moitteetta puhelimilla, tableteilla ja isoilla pöytäkoneen näytöillä. (9, s. 112–113; 10, s. 24–29.)

Asettelyn muuttumisen lisäksi responsiivisessa ja adaptiivisessa verkkosuunnittelussa voidaan ottaa huomioon myös erilaiset näytöt ja laitteet. Esimerkiksi mobiililaitteissa voidaan tarkistaa, tukeeko selain laitteen paikannusta, pitääkö kuvat ladata korkearesoluutiselle näytölle tarkempina tai onko käytössä kosketusnäyttö, jolle pitää ladata joitain erityisiä JavaScript-kirjastoja. Responsiivinen verkkosuunnittelu on siis sisällön järkevän asettelyn ja skaalauksen lisäksi parhaimmillaan paljon muutakin. Esimerkiksi mobiilikäytössä prosessorin ja muistin käyttöä voidaan rajoittaa hyvin tehdyillä optimoinneilla. (9, s. 18–29, 112–113; 10, s. 23, 30, 45–46.)

Muita huomioon otettavia asioita responsiivisessa verkkosuunnittelussa on myös erityisesti mobiililaitteille optimoitu käyttäjäkokemus tekniikan osalta myös sisällöllisesti. Optimoinnilla pyritään usein huomioimaan esimerkiksi mobiililaitteiden heikkouksia. Kuvassa 3 nähdään, kuinka tärkeää on sijoitella elementit tietylle alueelle, jotta ne ovat mobiililaitteilla käytettävissä myös yhdellä kädellä. (10, s. 23–24; 11.)



Kuva 3. Peukalon ylettyminen näytön eri alueille erikokoisissa puhelinmalleissa käyttäen oikeaa kättä puhelimen käyttämiseen. Vihreällä luonnollinen-alueella peukalo ylettyy hyvin näytölle, oranssilla venyttäen-alueella peukaloa tulee venyttää mutta se yltää vielä ja punaisilla yli-alueilla peukalo ei enää ylety näytölle. (Muokattu ja suomennettu lähteestä 11.)

Peukalon fyysinen ylettyminen erilaisiin näppäimiin ja esimerkiksi kosketusnäyttöjen eleet ovat vain muutamia esimerkkejä mobiililaitteiden erityispiirteistä ja huomioitavista asioista. Muita hyviä esimerkkejä ovat langattomien mobiiliverkkojen viiveet, yhtäaikaisten HTTP-yhteyksien määrät ja JavaScript-moottorin suorituskyky. Mobiililaitteet ovat luoneet uuden adaptiivisen näkökulman koko verkkopalvelujen suunnittelun ideologiaan ja samalla avanneet ovet monelle muulle käyttäjäkokemuksen parantamiselle ja erilaisille optimoinneille. (10, s. 45–46; 11; 12, s. 2–3, 5–7, 9.)

### 2.3 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus on laaja-alainen käsite, jolla yleisesti tarkoitetaan kaikkea käyttäjän kokemusta tietyn palvelun, tuotteen tai yrityksen parissa. Verkkopalveluista puhuttaessa

käyttäjäkokemuksella voidaan tarkoittaa käyttäjäinteraktion tapahtumaa, käyttäjän fyysisiä ja emotionaalisia tuntemuksia ja kaikkia muita erilaisia käyttöön liittyviä näkökulmia. Käytännössä kyse on siis palvelun ja käyttäjän välisestä interaktiosta ja havainnoinnista – miltä palvelu näyttää, miltä sitä tuntuu käyttää sitä ja kuinka käytettävä se on. (13; 14, s. 2–3.)

Käyttäjäkokemus ei itsessään ole uusi käsite, mutta sille ei silti ole muodostunut vakiintunutta määritelmää. Yksi käytetyimpiä määritelmiä on kuvassa 4 esitelty Morvillen hunajakennomalli, jota voidaan käyttää alustan, käyttöliittymän, sisällön, toimintojen ja kaiken muun verkkopalveluun liittyvän arviointiin ja laadun määrittämiseen. Sen mukaan käyttäjäkokemus koostuu käytännöllisistä, käyttökelpoisista, toivottavista, löydettävistä, esteettömistä, uskottavista ja arvokkaista osioista ja elementeistä. (13; 14, s. 2–4.)



Kuva 4. Morvillen mukainen käyttäjäkokemuksen hunajakennomalli, joka koostuu hyödyllisyydestä, käytettävydestä, houkuttelevuudesta, löydettävydestä, saavutettavuudesta, uskottavuudesta, luotettavuudesta ja arvokkuudesta (13).

Garretin artikkelin (15) mukaan verkkopalveluiden käyttäjäkokemuksen uloimpana konkreettisenä kerroksena voidaan pitää visuaalista suunnittelua ja ilmettä. Sen alta löytyvät palvelun raamit, kuten käyttöliittymä ja informaatiomuotoilu. Vielä alemmas abstraktioon mentäessä tulevat palvelun rakenne, kuten toiminnallisuuksien suunnittelu ja informaatioarkkitehtuuri. Alimmilla tasoilla ovat funktionaaliset määrittymiset ja sisällön vaatimukset, jotka taas pohjautuvat käyttäjien tarpeisiin ja palvelun tavoitteisiin.

Kaikkia edellä mainittuja asioita voidaan pitää käyttäjäkokemuksen elementteinä yhtä lailla kuin Morvillen hunajakennomallia. Koska hunajakennomalli on enemmän elementin käyttäjäkokemusta arvioiva, sitä voidaan soveltaa työkalun omaisesti Garretin käyttäjäkokemuksen osioihin, jotka taas on suunniteltu verkkopalveluiden rakennetta ajatellen. Näin jokaista verkkopalvelun käyttäjäkokemuksen osiota voidaan arvioida hunajakennomallin avulla. (14, s. 3–6; 15.)

Käyttäjäkokemuksen arviointi on vaikeaa ja monisyistä. Sen arviointiin on kuitenkin luotu useita erilaisia työkaluja, toimintamalleja ja muita laadun mittareita. Hyvänä taustana toimii esimerkiksi ISO 25010 -standardi vuodelta 2011, jossa määritellään verkkopalvelujen laadun arviointiin ja mittaamiseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tähän standardiin pohjautuen on jatkokehitetty lisää näkökulmia, joita ei alkuperäisessä standardissa ole huomioitu. Tärkein huomio kuitenkin on käyttäjäkeskeisen suunnittelun lisääntyminen ja käyttäjäkokemuksen vahva huomioon ottaminen kaikissa verkkopalvelun kehitysvaiheissa. (14, s. 14; 16, s. 218–221, 231.)

## 2.4 Käytettävyys

Käytettävyys on yksi tärkeimmistä tekijöistä verkkopalvelun kehittämisessä, ja sitä käytetään myös oleellisena osana verkkopalvelun laadun määrittämistä. ISO-standardin 9241-11 mukaan käytettävyys on tietty aste, jossa tuotetta voidaan käyttää oikeassa kontekstissa ja ympäristössä tiettyjen käyttäjien toimesta haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi tuottavuuden, tehokkuuden ja tyytyväisyyden osalta. Käytettävyys on myös keskeinen osa käyttäjäkokemusta, ja käytettävyyden arviointimenetelmät toimivat usein tärkeänä mittarina osana käyttäjäkokemuksen arviointia. (17, s. 386; 18; 19, s. 23–26.)

ISO-standardin mukaisella tuottavuudella tarkoitetaan käyttäjien onnistumista tuotteen käytössä eli sitä, kuinka hyvin määritellyt tavoitteet saavutetaan. Tehokkuudella tarkoitetaan tavoitteiden saavuttamiseen kulutettujen resurssien tehokkuutta ja tyytyväisyydellä taas tuotteen käytön miellyttävyyttä ja hyväksyttävyyttä. (20, s. 8–9.)

Standardin lisäksi toinen käytetty määritelmä on Nielsenin (19, s. 26) vuonna 1993 kehittämä käytettävyyden määritelmä, joka on ISO-standardia laajempi ja selkeämpi. Nielsenin mukaan käytettävyyden laatuksikomponentit ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys ja tyytyväisyys.

Opittavuutta pidetään yhtenä tärkeimmistä käytettävyyden laatukomponenttina. Oleellista on, että ensimmäistä kertaa palvelua käyttävän tulee olla helppo aloittaa palvelun käyttäminen ja saada tavoitteita saavutettua. Palvelun oppimisen tulisi noudattaa usein tiettyä oppimiskäyrää, jossa edistyminen alussa on nopeaa mutta lopulta tasaantuu, kun käyttäjä on saavuttanut tarvittavan työtehon. (19, s. 27–30.)

Tehokkuutta tarkastellaan palvelun tehokäyttäjien näkökulmasta, kun oppimiskäyrä on tasaantumassa. Käytännössä tällä tarkoitetaan tuttujen toimintojen mahdollisimman nopeaa suorittamista ja järjestelmän kyvykkyyttä tehokäyttäjien näkökulmasta. Tehokkuutta arvioidaan usein juuri tehtävien suorittamisen nopeudella. (19, s. 30–31.)

Muistettavuutta käsitellään järjestelmää jo käyttävien näkökulmasta. Muistettavuus korostuu usein esimerkiksi lomalta palaavien työntekijöiden tai harvemmin käytettävien verkkopalveluiden yhteydessä. Opittavuuden ohella muistettavuus on tärkeää oppimiskäyrän kannalta, sillä jos tuote ei ole helposti muistettava, oppiminen tulee aloittaa alusta. (19, s. 31–32.)

Virheettömyydessä pyritään mahdollisimman pieneen määrään virheitä ja lievimpiin mahdollisiin virheisiin. Käytettävyyden yhteydessä virheillä tarkoitetaan kaikkia toimia, jotka eivät toteuta haluttua tavoitetta. Virheettömyyttä arvioidaan usein laskemalla virheiden määriä ja vakavuutta. (19, s. 32–33.)

Tyytyväisyys osoittaa, kuinka miellyttävää palvelun käyttäminen on käyttäjälle. Sitä mitataan usein kyselyillä, ja tavoitteena on saada käsitys, miten käyttäjä kokee palvelun, paljonko palvelusta pidetään ja miten tyytyväisiä palvelun eri osiin ollaan. Ongelmallista tyytyväisyyden osalta on osata kysyä oikeanlaisia kysymyksiä, jotta vastauksista saadaan erotettua käyttäjien suhtautumista esimerkiksi tietokoneisiin tai verkkopalveluihin erillään varsinaisen palvelun käyttämiseen suhtautumisesta. (19, s. 33–35.)

Käytettävyys on usein tasapainottelua eri tekijöiden välillä, sillä erilaiset valinnat saattavat vähentää käytettävyyden toisen osa-alueen toimivuutta samalla, kun toinen lisääntyy. Tärkeintä onkin kokonaisuuden hahmottaminen ja vaihtoehtojen punnitseminen. Osa-alueiden välillä pitää pyrkiä hyvään tasapainoon ja luoda sopivia kompromisseja, jotta käytettävyydestä tulee hyvä osa käyttäjäkokemusta. (19, s. 24–26, 41–43; 20, s. 11–12.)

### 3 Käytettävyyden arviointi

Nielsenin (21, s. 413) mukaan käyttöliittymien käytettävyyden arviointi yhtenäisin menetelmin on merkittävässä määrin alkanut 1990-luvun alussa. Koska käytettävyys on niin oleellinen osa verkkopalvelun kehittämistä, sen arviointiin on kehitetty jo tuolloin useita erilaisia menetelmiä, jotka ovat pohjimmiltaan samoja kuin nykyäänkin käytettävät menetelmät. Käytettävyyden arviointimenetelmät voidaan jakaa yleisesti kahteen ryhmään, käyttäjien kanssa tehtäviin empiirisiin tutkimuksiin ja ilman käyttäjiä tehtäviin asiantuntija-arvioihin. (22, s. 223–224.)

Empiirisiin menetelmin käyttäjien kanssa toteutetuissa käytettävyyden arvioinneissa keskeisenä osana ovat usein erilaiset käytettävyydestaustat tai niihin pohjautuvat käyttäjätestivariaatiot. Käytettävyyden arviointi näissä testeissä perustuu testikäyttäjien onnistumisiin annetuissa tehtävissä. (19, s. 165; 20, s. 15, 29, 33–34.)

Asiantuntija-arviot perustuvat vähintään yhden asiantuntijan arvioon tutkittavan tuotteen tai palvelun käytettävyydestä. Asiantuntija-arvioiden tärkeimmät menetelmät ovat heuristinen arviointi ja kognitiivinen läpikäynti. Näiden lisäksi asiantuntija-arvioiden tukena käytetään usein käytettävyyden ISO-standardeja (18), muita yleisesti tiedossa olevia suosituksia ja asiantuntija-arviota tekevien asiantuntijoiden omaa kokemusta ja tietämystä. (19, s. 155–156; 20, s. 17–19.)

Vaihtoehtoisten määritelmien mukaan käytettävyyden arviointimenetelmiä voitaisiin aiemmin esitettyjen ryhmien lisäksi luokitella automaattiseen arviointiin ja muodolliseen arviointiin, joka perustuisi matemaattisille kaavoille. Aiemman käsityksen mukaan menetelmät eivät olisi kovin tehokkaita, eikä niitä siksi ole luokiteltu aiemmin esitettyjen ryhmien ja menetelmien rinnalle. Insfranin ja Fernandezin (23, s. 87–89) tutkimustulokset osoittavat kuitenkin, että verkkopalveluista tehdyissä julkisissa käytettävyyden arvioinneissa noin 31 prosentissa tapauksia käytetään joitakin automatisoituja prosesseja osana arviointia. Näin ollen ainakin automatisoitujen työkalujen ja arviointimenetelmien käyttö on vahva osa nykyaikaista käytettävyyden arviointia, vaikka niitä käytetään usein osana asiantuntija-arvioinnin menetelmiä. (20, s. 15–16; 21, s. 413–414; 23, s. 82, 88.)

Kehitetyjä arviointimenetelmiä ja niiden variaatioita on paljon, ja jokaisella niistä on omat vahvuudet ja heikkoudet. Siksi on tärkeää valita oikea menetelmä oikeaan tarkoitukseen. Tärkeimmät kriteerit valitsemisessa ovat arvioinnin tavoite, käytettävissä olevat resurssit

ja se, missä vaiheessa arvioitavan palvelun elinkaarta tai kehitysastetta edetään. Arvioinnin tavoitteina voidaan pitää esimerkiksi tehokkuuden parantamista tai käytön opittavuuden lisäämistä arvioinnissa löydettyjen ongelmien korjausten avulla. Selkeimmät käytettävissä olevat resurssit ovat aika, budjetti ja mahdollisten testikäyttäjien tai asiantuntijoiden saatavuus. Lisäksi arvioitavan palvelun kehitysaste, eli arvioidaanko aivan uutta, kehitysvaiheessa olevaa vai jo julkaistua palvelua tai ideaa, vaikuttaa valittaviin menetelmiin myös huomattavan paljon. (20, s. 16–17; 21, s. 413.)

Empiiristä käytettävyyden arviointia tehtäessä tulee kiinnittää huomiota reliabiliteettiin ja validiteettiin, jotka ovat tärkeitä testin luotettavuuden kannalta. Reliabiliteetti tarkoittaa, että tutkimuksen tulee olla toistettavissa siten, että saadaan samat tulokset. Käyttäjätesteissä yksilöiden erot haittaavat reliabiliteettia, mutta mahdollisimman tarkka dokumentaatio esimerkiksi testihenkilöistä auttaa reliabiliteetin kasvattamisessa. Validiteetti merkitsee testin pätevyyttä, eli testin tulee tosiasiallisesti mitata tuotteen käytettävyyttä todellisessa ympäristössä. Validiteetin ongelmina saattavat olla väärin luodut testitehtävät tai esimerkiksi väärät käyttäjäryhmät, jotka eivät vastaa todellisia tuotteen käyttäjiä. (19, s. 166–170; 20, s. 27–28.)

Julkisista verkkopalveluiden käytettävyyden arvioinneista noin 41 prosentissa tapauksista tehdään käytettävyydestä käyttäjillä ja noin 20 prosentissa tapauksista käytetään asiantuntija-arvioita (23, s. 87–89). Näiden kahden ryhmän menetelmillä löydetään usein keskenään todella erilaisia ongelmia, joten on suositeltavaa valita useampia menetelmiä samoista ja eri ryhmistä, jotta käytettävyyden arviointi olisi mahdollisimman tehokasta ja ongelmia paljastavaa. (21, s. 413; 24, s. 252–253.)

Käytettävyydeltään laadukkaan verkkopalvelun luominen vaatii pitkäjänteistä työtä ja jatkuvaan käytettävyyden arviointiin sitoutumista alusta alkaen. Verkkopalvelut tulisi jo suunnitteluvaiheessa tehdä käyttäjäkeskeisesti ja pyrkiä varmistamaan, että käytettävyyden suurin mahdollinen potentiaali on mahdollista hyödyntää kaikissa kehityksen vaiheissa. Tästä huolimatta Insfranin ja Fernandezin (23, s. 87–89) mukaan vain 5 prosentissa julkisista arvioinneista käytettävyyttä arvioidaan vaatimusmäärittelyn aikana, kun vastaava luku kehitysvaiheessa on 27 prosenttia ja käyttöön otetuissa verkkopalveluissa peräti 68 prosenttia. (23, s. 87–89; 24, s. 252–254.)

Toinen tärkeä osa jatkuvuutta on läpi kehitysprosessin jatkuva iterointi arvioinnin ja verkkopalvelun kehittämisen välillä. Usein aiempien arviointien perusteella toteutetut muutokset saattavat aiheuttaa uusia ennalta arvaamattomia ongelmia esimerkiksi käytettävyyden osalta. Sen lisäksi nykyaikaisen ohjelmistotuotannon ketterin menetelmin toteutettavat verkkopalvelut ovat myös iteratiivisia, jolloin ohjelmisto kehittyy inkrementaalisesti ja käytettävyyden arviointi säännöllisesti osana kehitystä on huomattavan tärkeää. (19, s. 105–109; 23, s. 88–89; 25 s. 12–14.)

Seuraavissa luvuissa esitellään käytettävyyden arvioinnin kaksi yleisintä arviointimenetelmää: heuristinen arviointi ja käytettävyydestaus. Näiden lisäksi käytettävyyden arviointiin on kehitetty useita muita eri menetelmiä niin asiantuntija-arvioiden kuin käyttäjätestauksen kategorioissa. Muut menetelmät, kuten kognitiivinen läpikäynti, fokusryhmähaastattelut ja ryhmäläpikäynnit, ovat kaikki tärkeitä osa-alueita tietuustyypisissä käytettävyyden arvioinneissa. Kaikkiin mahdollisiin menetelmiin kannattaa tutustua huolellisesti, ennen kuin aloittaa käytettävyyden arvioinnin suunnittelua. (19, s. 207–224; 20, s. 22–24, 33–34.)

### 3.1 Heuristinen arviointi

Käytettävyyden asiantuntija-arvioiden ylivoimaisesti suosituin menetelmä on heuristinen arviointi, jossa yksi tai useampia asiantuntijoita tarkastelee arvioitavaa verkkopalvelun käyttöliittymää. Tarkastelun tavoitteena on löytää mahdolliset käytettävyyden ongelmat käymällä verkkopalvelun kaikki aspektit läpi yksityiskohtaisesti ja verrata, kuinka hyvin verkkopalvelu täyttää käytettävyyden heuristiikat, eli säännöt ja ohjeet, jotka muodostavat käytettävyyksiperiaatteet. (19, s. 155; 26, s. 47.)

Heuristiikkoja on kehitetty useita erilaisia, mutta käytetyin on Nielsenin (19, s. 20; 27) alun perin jo vuonna 1990 luoma kymmenen heuristiikan luettelo. Luettelo kehitettiin nykyiseen muotoonsa vuonna 1994, minkä jälkeen siihen kuului

- järjestelmän tilan näkyvyys
- järjestelmän ja todellisuuden välinen yhteneväisyys
- käyttäjän kontrolli ja vapaus
- yhdenmukaisuus ja standardit

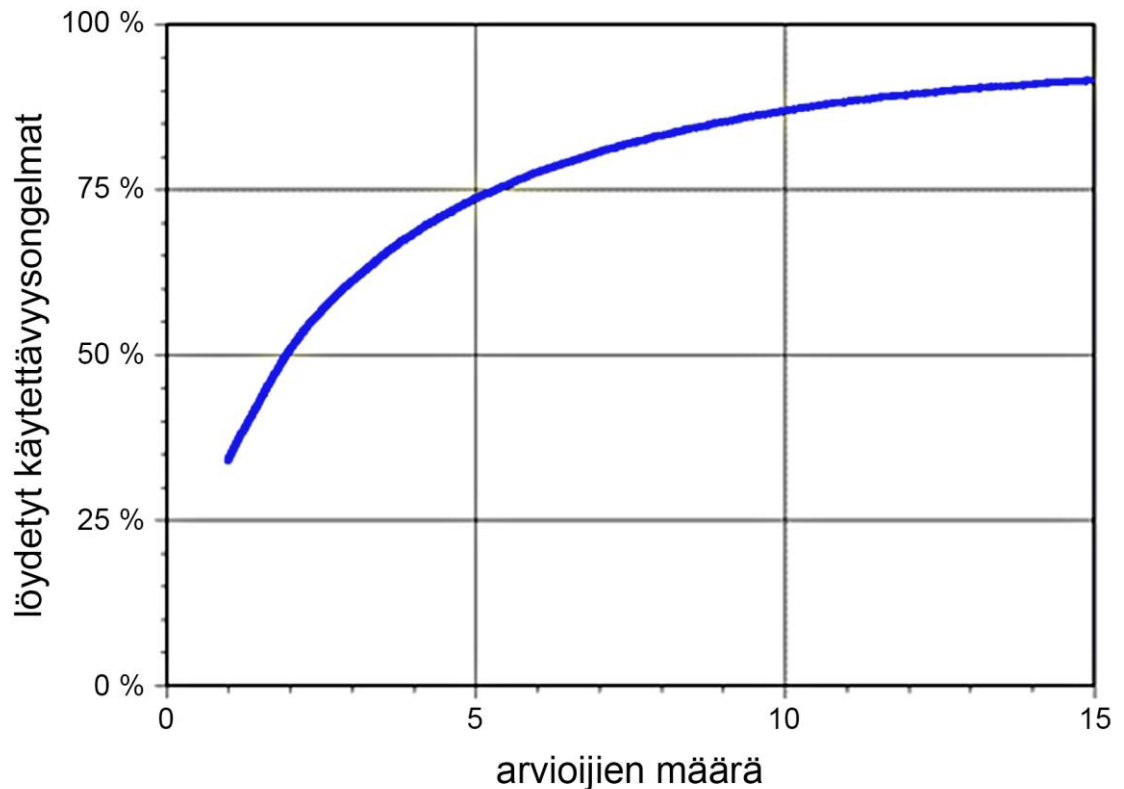
- virheiden ennakointi ja estäminen
- tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen
- käytön joustavuus ja tehokkuus
- esteettinen ja minimalistinen suunnittelu
- käyttäjän auttaminen tunnistamaan, määrittämään ja toipumaan virheistä
- riittävä opastus ja dokumentaatio.

Käytännössä heuristinen arviointi toteutetaan siten, että jokainen asiantuntija tutustuu itsenäisesti verkkopalveluun ja vertaa sitä käytettävään heuristiikkaan samalla kirjaten mahdolliset huomiot, ongelmat ja puutteet. Jos heuristinen arvio toteutetaan hyvin aikaisessa kehitysvaiheessa, voivat arvioijat käydä läpi palvelun käytettävyyttä esimerkiksi paperisten prototyyppien tai tietokoneella tehtyjen mockup-prototyyppien avulla. Yleisenä tapana on, että järjestelmä käydään läpi kauttaaltaan vähintään kahdesti, jotta mahdollisimman moni ongelma tulisi havaittua. Arviointi kestää yleensä noin tunnista useampiin tunteihin, ja se saattaa myös olla jaettuna useisiin eri osiin tilanteesta riippuen. (19, s. 155–163; 20, s. 20; 28.)

Arvioijien apuna saattaa olla joku järjestelmän kehittäjistä tarkkailemassa ja auttamassa mahdollisissa ongelmatilanteissa. Jos heuristista arviota suorittaa asiantuntijoiden ryhmä, he kokoontuvat yksin tehtävien arviointien jälkeen yhdessä keskustelemaan tekemistään havainnoista. Lopputuloksena koostetaan yleensä tarkka ja yksityiskohtainen lista havaituista käytettävyysongelmista. Ei kuitenkaan ole tavatonta, että järjestelmän kehittäjät ovat itse läsnä asiantuntijoiden havaintokeskusteluissa ja kirjoittavat havaitut ongelmat mahdollisesti jo valmiiksi korjausehdotuksiksi. (19, s. 155–163; 20, s. 20; 28.)

Heuristisen arvioinnin vahvuuksia ovat edullisuus, nopeus ja mahdollisuus toteuttaa arviointi jo varhaisessa vaiheessa kehitystä. Lisäksi heuristinen arviointi on helppo asettaa osaksi ketterän ohjelmistotuotannon iteratiivisia syklejä. Selkeimmät heikkoudet liittyvät vaihteleviin tuloksiin ja mahdolliseen epäluotettavuuteen verrattuna käytettävyydestäukseen. Esimerkiksi kaikkia käytettävyysongelmia ei mahdollisesti löydetä, ja toisaalta löydettyihin ongelmiin ei ole tarjolla järjestelmällistä tapaa korjata niitä. Vaihtelevat tulokset taas liittyvät Nielsenin (19, s. 161) mukaan asiantuntijoiden käytettävyyden ja verkkopalvelun aihe-alueen osaamisiin, sillä molemmissa osa-alueissa heikot arvioijat löysivät yksin vain 22 prosenttia ongelmista, kun molempien osa-alueiden vahvat asiantuntijat löysivät yksin peräti 60 prosenttia ongelmista. (19, s. 155–156, 159–161; 20, s. 19–20, 22.)

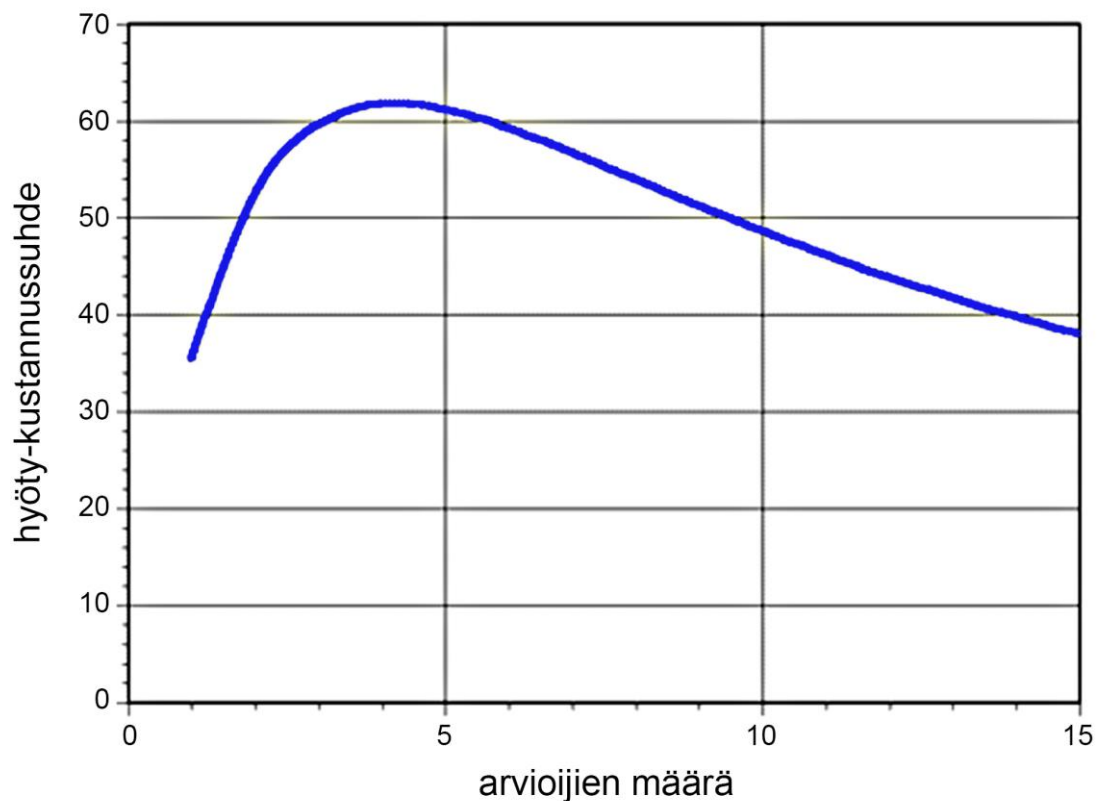
Kuvassa 5 on havainnollistettu keskimääräiset tiedot hallitsevien asiantuntijoiden määrän vaikutusta löydettyihin ongelmiin. Yksi asiantuntija löytää keskimäärin noin 35 prosenttia virheistä, joten suurimman tehon heuristisessa arviossa saa isolla ja osaavalla asiantuntijamäärällä. Yleinen suositus heuristisen arvion asiantuntijamääräksi on kolmesta viiteen asiantuntijaa. (19, s. 155–156; 28.)



Kuva 5. Keskimääräiset tiedot hallitsevien asiantuntijoiden määrän suhde löydettyjen käytettävyyden ongelmien määrään (muokattu ja suomennettu lähteistä 19, s. 156; 28).

Löydettyjen virheiden lisäksi asiantuntijoiden määrää voidaan pyrkiä optimoimaan oletuilla heuristista arvioinneista tulevilla säästöillä. Nielsenin (28) tutkimukseen perustavassa esimerkkilaskelmassa on heuristisen arvion kiinteäksi aloituskuluksi merkitty 4 000 dollaria ja jokaisen asiantuntijan hinnaksi 600 dollaria. Laskelmassa on arvioitu, että jokainen löydetty virhe toisi 15 000 dollarin säästön. Kuvassa 6 on esitetty tähän laskelmaan perustuva rahallinen hyötykerroin, josta nähdään, kuinka moninkertaisesti heuristinen arviointi löytää rahan arvoisia virheitä verrattuna arvioinnin hintaan, jos kaikki löydetyt virheet korjataan ennen verkkopalvelun julkistamista. Kuvan perusteella esimerkkilaskelmassa optimaalisin asiantuntijoiden määrä on neljä, jolloin arvioinnin kulut

ovat 6 400 dollaria ja löydettyjen virheiden rahallinen arvo on 395 000 dollaria. Neljän asiantuntijan hyötykerroin on siis noin 62-kertainen. (28.)



Kuva 6. Keskimääräiset tiedot hallitsevien asiantuntijoiden määrän ja löydettyjen virheiden rahallinen hyöty-kustannussuhde (muokattu ja suomennettu lähteestä 28).

Jokaisen verkkopalvelun kehittäminen on kuitenkin ainutlaatuinen prosessi, ja on mahdotonta arvioida todellisia kuluja tai virheiden arvoa yhden tutkimuksen perusteella. Nielsenin (28) tutkimus kuitenkin vahvistaa käsitystä siitä, että heuristinen arviointi on hyöty-suhteeltaan edullinen tapa löytää käytettävyysongelmia ja että optimaalisin asiantuntijoiden määrä on yleensä kolmen ja viiden välillä.

### 3.2 Käytettävyyden arviointi ja testaus

Käytettävyyden arvioinnin suosituin yksittäinen menetelmä on käytettävyystestaus, jossa testikäyttäjät käyttävät arvioitavaa verkkopalvelua, ja suorittavat heille annettuja testitehtäviä. Tilannetta valvovat käytettävyystestauksen moderaattorit, jotka tarkkailevat testin

suorittamista ja testikäyttäjiä. Käytettävyytestaukset ovat yleensä huolellisesti etukäteen suunniteltuja, ja varsinaisen testitilanteen jälkeen tehdään usein vaativa kerätyn datan, kuten videoiden, ruutukaappauksien ja haastattelujen analysointi ja tulosten kerääminen. (19, s. 165, 170–171; 20, s. 29, 32–33.)

Käytettävyytestauksen tavoitteena on oikeita käyttäjiä tarkkailemalla selvittää järjestelmän käytettävyysongelmat ja saada muuta objektiivista tietoa käytettävyydestä ja käyttäjien toimista loppukäyttäjän näkökulmasta. Ongelmien lisäksi on tärkeää tietää ja ymmärtää, mikä käyttöliittymässä tai verkkopalvelussa on erityisen toimivaa ja mistä käyttäjät pitävät. Tätä on mahdoton selvittää varmuudella asiantuntija-arvioiden avulla, ja siksi myös empiiriset käyttäjätestit ovat korvaamattomia menetelmiä käytettävyyden arvioinnissa. (19, s. 170–171, 25, s. 21–23.)

Testaus suoritetaan perinteisesti kehittäjien tiloissa tai erillisissä testauslaboratorioissa, mutta kalusto voidaan myös viedä testikäyttäjien luokse esimerkiksi koteihin tai julkisille paikoille. Lisäksi testin voi suorittaa myös etänä uusimpien tekniikoiden avulla ilman merkittävää kerätyn datan tai tulosten heikkenemistä. Käytettävyytestauksen vaiheet ovat sen suunnittelu, suorittaminen ja analysointi ja tulosten kerääminen. (19, s. 170–171, 200–202, 206; 25, s. 21–23.)

### 3.3 Testaussuunnitelma

Käytettävyytestauksen valmistelu aloitetaan tarkalla suunnittelulla ja kirjallisen testaussuunnitelman ja -materiaalien tekemisellä. Yleensä testaussuunnitelmasta selviää ainakin

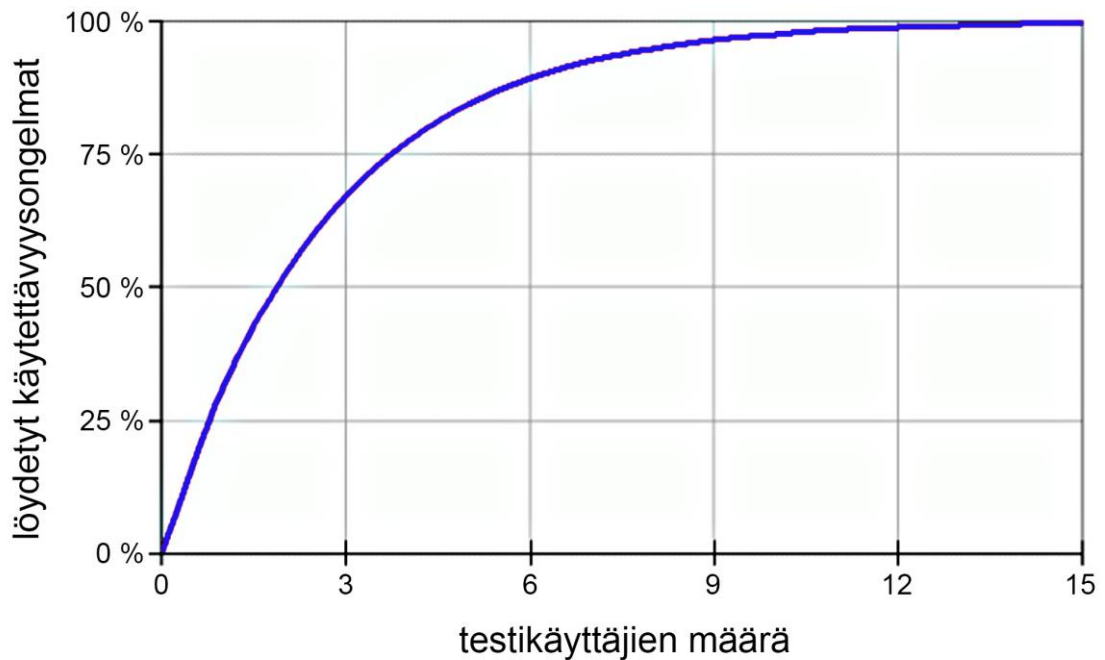
- testauksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset
- testauksen aika, paikka ja kesto
- käytettävät laitteet, ohjelmistot ja muut fasilitetit
- arvioitavan järjestelmän lähtötila ja muut vaatimukset
- testikäyttäjien määrä, taitotasot ja muut tiedot
- testimoderaattorien määrä, tehtäväkuvaukset ja ohjeistus
- testitehtävät ja -menodit

- kerättävä data ja tiedonkeruumenetelmät
- datan analysoinnin ja tulosten keräämisen ohjeistus (19, s. 170–171; 20, s. 29–30; 25, s. 67).

Testauksen tavoite ja tutkimuskysymykset määrittävät pitkälti testitehtävät ja kerättävän datan, joten niiden asetteluun kiinnitetään paljon huomiota. Tavoitteita voivat olla esimerkiksi julkaistun palvelun palautteesta nousseiden ongelmien selvitys tai julkaisua odottavan palvelun käytettävyyden varmistaminen ennen julkaisua. Tutkimuskysymykset riippuvat paljon itse palvelusta ja ovat jo huomattavasti tarkempia, kuten kuinka hyvin käyttäjät ymmärtävät, mitä osia palvelusta voi klikata, tai kuinka helposti käyttäjät löytävät tietyn tiedon palvelusta. (19, s. 67–72.)

Kun tavoitteet ja tutkimuskysymykset on selvitetty, voidaan aloittaa haluttujen testikäyttäjien hahmottaminen niiden perusteella. Tietyissä tilanteissa testikäyttäjiksi saatetaan tarvita vahvaa kokemusta verkkopalvelun aihealueesta ja tietotekniikasta ja välillä taas päinvastaista heikkoa osaamista. Myös testikäyttäjien muut ominaisuudet vaikuttavat valintaan, ja testaussuunnitelmaan merkitäänkin kaikki haetut erityispiirteet. Kokeen luotettavuuden ja toistettavuuden lisäämiseksi testikäyttäjät täyttävät testaustilanteen alussa taustatietolomakkeen tai antavat haastattelun, jonka avulla voidaan vielä vahvistaa henkilön osaamisalueet, vaikka niitä on hahmoteltu jo testikäyttäjää etsittäessä ja valittaessa. (19, s. 175–178; 25, s. 72–73.)

Testikäyttäjien määrää lisäämällä saavutetaan aina parempia tuloksia, mutta usein rajalliset resurssit estävät suuremmat testikäyttäjien määrät. Silloin onkin oleellista löytää sopivin mahdollinen hyöty-kustannussuhde testikäyttäjien määrälle. Kuvassa 7 on havainnollistettu testikäyttäjien määrän suhdetta löydettyihin käytettävyysongelmiin. Nielsenin (30) tutkimusten mukaan noin 15 käyttäjällä löydetään kaikki käytettävyydestestauksella löydettävissä olevat ongelmat. Pienemmällä testikäyttäjien määrällä saavutetaan kuitenkin jo merkittäviä tuloksia huomattavasti vähemmällä resursseilla, ja suurin mahdollinen hyöty-kustannussuhde saadaan kolmen ja viiden testikäyttäjän väliltä. Tarkasti suunnitellulla ja hyvin onnistuneella käytettävyydestestauksella voidaan jopa kolmella testikäyttäjällä saada riittävät tulokset, mutta käytettävyydestestausta suositellaan kuitenkin tehtäväksi viidellä testikäyttäjällä. (29; 30, s. 207–213.)



Kuva 7. Testikäyttäjien määrä ja löydetyt käytettävyyssongelmat (muokattu ja suomennettu lähteistä 29; 30, s. 209).

Yleensä testausmetodeina toimivat joko itsenäiset ryhmätestit, joissa jokaisen osa-alueen testauksen suorittaa eri ryhmä testihenkilöitä, tai sitten käyttäjäkeskeiset testit, joissa kaikki testihenkilöt suorittavat kaikki samat testit. Itsenäisten ryhmätestien etuna on, että jokainen testattava osa-alue on samanarvoisessa asemassa eikä testihenkilöiden oppimiskäyrä vaikuta suoritukseen. Käyttäjäkeskeisissä testeissä oppimiskäyrän vaikutusta tuloksiin pyritään minimoimaan sekoittamalla ja järjestelemällä tehtävien järjestystä eri testihenkilöiden välillä. Muita erilaisia testausstyyliä yleisimpien testien lisäksi ovat esimerkiksi useiden erilaisten tuoteversioiden A/B-testaus tai tuotteen testaaminen aivan erilaisilla käyttäjäryhmillä. A/B-testauksessa samanlaisella testillä testataan kahta erilaista testikohdetta ja pyritään selvittämään, mitä eroja niillä ja on ja kumpi on toimivampi. (19, s. 178–179, 185–187; 25, s. 75–78.)

Jokaiselle tehtävälle tulee tehdä riittävä tehtävänanto, joka annetaan jokaiselle testihenkilöille samanlaisena kirjallisena tai suullisena tehtävänä tai molemmissa muodoissa. Tehtävistä pitäisi pyrkiä luomaan mahdollisimman autenttisia käyttötilanteita, jotta käytettävyydestestauksesta saadaan mahdollisimman paljon tuloksia. Tehtävien listauksen lisäksi tehtävänannoista tai testimoderaattorien ohjeistuksesta tulee käydä ilmi, mihin tilaan testattava verkkopalvelu asetetaan ennen testin alkua ja mitä muita materiaaleja tai resursseja mahdollisesti tarvitaan. Myös tehtävän onnistumiskriteerit on hyvä kuvailla

selkeästi ja kirjallisesti. Sopivia kriteereitä ovat esimerkiksi tehtävään käytetty aika, virheiden määrä tai niihin käytetty aika ja järjestelmässä oikein eteneminen. (19, s. 192–195; 20, s. 30; 25, s. 79–85.)

Testitehtävien suorittamisen lisäksi testikäyttäjää pyydetään usein ajattelemaan ääneen samalla, kun he tekevät tehtäviä. Ääneen ajattelu ei välttämättä auta tuottamaan enempää tilastollista dataa, mutta sen avaamat psykologiset motiivit ja ajatukset testikäyttäjän toimien takana ovat sitäkin tärkeämpiä. Ääneen ajattelua pidetäänkin yhtenä tärkeimpänä käytettävyystestauksen sisäisenä metodina. (19, s. 195–198.)

Kerättävän datan tyypit ovat yleensä mitattavia ja objektiivisia asioita, kuten aikaan, ker-toihin tai muuhun tilastotietoon liittyvää kvantitatiivista eli määrällistä ja tilastoitavaa dataa. Mittauksia voidaan kirjata käsin tai automaattisesti tietokoneohjelmien avulla. Jos testaustilanne tai käyttäjän kuvaruutu videoidaan, voidaan dataa kerätä tai tarkistaa näiden avulla myös testitilanteen jälkeen. Mitattavan datan lisäksi kerätään usein subjektiivista dataa, kuten testihenkilöiden ääneen ajattelua, kommentteja tai kehitysehdotuksia. Subjektiiviseen dataan lasketaan myös esimerkiksi käytettävyystestauksen yhteydessä tehtävät haastattelut ja kyselylomakkeet. (19, s. 192–195; 20, s. 32; 25, s. 165–167.)

Käytettävyystestauksia voi ostaa ulkopuolisilta palveluntuottajilta, mutta niitä voi järjestää myös omatoimisesti. Käytettävyystestauksia tekevät yritykset käyttävät usein erityistä käytettävyyslaboraatoriota, jossa on kiinteästi asennettuna kaikki tarvittavat laitteet ja tilat käytettävyystestauksien suorittamiseen. Itse rakennetussa testiympäristössä kannattaa lokaatiota miettiä testausmetodien ja -tehtävien kannalta. Tarvitseeko esimerkiksi testimoderaattorien päästä tarkkailemaan käyttäjää eri huoneesta tai onko testikäyttäjien silmien liikkeitä nauhoitettava jollain erityislaitteistolla. Tehtävien lisäksi logistiikka, testihenkilöiden saatavuus ja esimerkiksi yrityksen tiedotus- ja suhdetoiminta voivat vaikuttaa testiympäristöön. Käytettävyystestauksia voidaan tehdä jopa julkisilla paikoilla, esimerkiksi teltoissa, ja näin hyödyntää yrityksen tai tuotteen markkinointiviestinnässä asiakkaiden mahdollisuutta vaikuttaa tuotteen kehitykseen. (19, s. 200–203, 205–206; 20, s. 29; 25, s. 94–101.)

### 3.4 Testaustilanne

Ennen testaustilannetta tulee ajoissa varmistaa testisuunnitelman toimivuus ja paljastaa sen mahdolliset ongelmat. Helpoimpana keinona on kokeilla tehdä käytettävyydesti itse ja yrittää paikantaa mahdolliset ongelmat itse testissä. Lisäksi kannattaa samalla tutustua huolellisesti testattavaan verkkopalveluun ja tarkistaa esimerkiksi, ettei testattavana ole mitään selkeästi rikki olevaa toiminnallisuutta, sillä valmiiksi rikkinäisenä tiedetyksi olevan osa-alueen testaamisesta ei ole mitään hyötyä. Pelkästään itse kokeileminen ei riitä, sillä osaaminen on voinut kehittyä jo liiaksi eikä tehtävänantojen mahdollisia virheitä voi huomata ilman ulkopuolista testihenkilöä. Yhden testikäyttäjän pilottitesti toimii hyvin harjoituksena niin testimoderaattorille kuin mahdollisille puutteille tehtävänannoissa, testeissä tai muussa. Pilottitesti kannattaa tehdä aivan kuin oikea testi ja kokeilla että kaikki testin osa-alueet, laitteistot ja muut osiot toimivat hyvin yhteen. (19, s.187; 25, s. 214–216.)

Kun testaussuunnitelma on valmis testaustilannetta varten, tulee myös testimoderaattorit valmistella. Jokaiselle moderaattorille on tehtävä selväksi, miten toimia testaustilanteen aikana ja mitä saa ja ei saa sanoa testihenkilöille. Moderaattorien tulee olla neutraaleja testattavaa palvelua kohtaan ja pitää kiinni testaussuunnitelmassa käytetyissä ja tarkoin valituissa ilmauksissa. Myös kehonkieleen ja äänensävyihin pitää kiinnittää huomiota, mutta tilanne pitäisi kuitenkin pyrkiä pitämään mahdollisimman rentona ja kevyenä. (25, s. 201–204.)

Pitää muistaa, että eettisestä näkökulmasta tarkasteltuna käytettävyydestestauksen ensisijainen huomio on aina testihenkilöiden hyvinvoinnilla ja tunteilla ennen testiä, sen aikana ja sen jälkeen. Testihenkilöiden ja -moderaattorien tulee molempien myös ymmärtää, että testattavana on nimenomaan järjestelmä, ei testihenkilö. Jos testihenkilö tekee virheen eikä tiedä, mitä tehdä, se on järjestelmän vika, ei testihenkilön. Siitä huolimatta testimoderaattorit eivät saa lähtökohtaisesti auttaa testihenkilöitä mitenkään. Auttaminen on aivan viimeinen keino ja vain, jos se on täysin välttämätöntä tehtävän läpi viemiseksi, koska sillä on vahva vaikutus testin reliabiliteettiin ja tuloksiin. (20, s. 28; 25, s. 209–213.)

Testaustilanteen alkaessa kannattaa tutustua testihenkilöihin, luoda rentoa tunnelmaa ja varmistaa, että testihenkilö tietää, mitä testaus pitää sisällään. Kun mahdolliset taustatietojen kyselylomakkeet ja luvat on täytetty, voidaan aloittaa itse testaaminen. Tärkeää

on muistaa seurata testaussuunnitelmaa mahdollisimman tarkasti ja kerätä kaikki mahdolliset huomiot testin aikana. Aina testausuunnitelmasta ei löydy aukotonta vastausta joka tilanteeseen, ja silloin tulee pyrkiä pitämään testi mahdollisimman samanlaisena jokaiselle osallistujalle ja varmistaa tulosten luotettavuus. (20, s. 31–32; 25, s. 219–221, 225–228.)

Testaustilanteen jälkeen kannattaa testihenkilöiden kanssa pitää psykologinen jälkipuinti (debriefing), jonka tarkoituksena on saada lisää analysoitavaa materiaalia ja muuta tietoa. Jälkipuintiin on myös erillisiä tekniikoita, joiden avulla saataisiin testattua vielä lisää psykologisia näkökulmia käytettävyydestä, mutta tässä selitetään jälkipuintia vain yleisesti. Jälkipuinnin alkuun testikäyttäjän tulee kertoa päällimmäiset ajatuksensa. Vastan jälkeen aletaan purkaa testaustilannetta erilaisin kysymyksiin aluksi ylemmän tason ongelmista, jotka liittyvät selkeästi testauksen tavoitteisiin ja tutkimusongelmiin. Sen jälkeen myös selkeät testin aikana ilmenneet ongelmat ja muut tilanteet kannattaa käydä läpi ja hakea niistä mahdollisimman paljon lisää tietoa testikäyttäjältä. Jälkipuinti on usein viimeinen asia koko testaustilanteessa, ja sen jälkeen käytettävyystestaus on päättynyt. (25, s.229–235.)

### 3.5 Testin analysointi ja tulokset

Testin analysointi aloitetaan keräämällä kaikki data samaan paikkaan, yleensä helposti käsiteltävään sähköiseen muotoon. Kvantitatiivinen data sijoitetaan usein taulukkolaskentaohjelmaan, ja kaikki muistiinpanot, tallennetut videot, haastattelut ja muu vastaava data litteroidaan eli kirjoitetaan puhtaaksi sähköiseen muotoon. Puhtaaksi kirjoittamisen yhteydessä kannattaa aloittaa datan jäsentely ja ryhmittely esimerkiksi affiniteettidiagrammien avulla. (20, s. 32; 25, s. 245–247.)

Kun data on valmiina helposti käsiteltävässä muodossa, voidaan varsinainen analysointi aloittaa. Analysoinnissa on erilaisia tapoja, mutta testitehtävistä tai niiden osista luodaan yleensä tavoiteajat tai edistymistavoitteet, joiden perusteella jokainen testaaaja on joko onnistunut tai epäonnistunut osiossa. Näiden osioiden onnistumisprosentteja, keskihaajontoja ja -aikoja vertailemalla voidaan nähdä jo selkeimmät ongelmia aiheuttaneet tai ongelmitta ratkaistut tehtävät. Lisäksi kirjallisesta datasta voidaan kategorisoimalla saada kerättyä yhteen kaikki samaan ongelmaan liittyneet asiat. (25, s. 249–258.)

Analysoinnin tarkoituksena on yrittää löytää kaikki mahdolliset käytettävyysoingelmat, luokitella niiden vakavuus ja suositella mahdollisia toimenpiteitä. Taulukossa 1 on esitelty yleisin käytössä oleva käytettävyysoingelmien luokitteluasteikko. Asteikolta valittavaan luokitukseen vaikuttavat ongelman yleisyys, ongelman vaikutus käytettävyyteen ja ongelman pysyvyys. (31.)

Taulukko 1. Käytettävyysoingelmien luokitteluasteikko (muokattu ja suomennettu lähteestä 31).

Käytettävyysoingelman luokitus	Kuvaus käytettävyysoingelman luokituksesta
0	Kyseessä ei ole käytettävyysoingelma.
1	Kosmeettinen käytettävyysoingelma. Korjaus ei välttämätöntä.
2	Vähäinen käytettävyysoingelma. Korjauksen prioriteetti matala.
3	Merkittävä käytettävyysoingelma. Korjauksen prioriteetti korkea.
4	Kriittinen käytettävyysoingelma. Välttämätön korjata ennen julkaisua.

Analysoinnista saatavat tulokset kootaan käytettävyysoingestauksen raporttiin, jossa on tulosten ja toimenpidesuosituksen lisäksi yleensä liitteinä reliabiliteetin varmistamiseksi kaikki raporttiin pohjaava raakamateriaali. Lisäksi raporttiin on hyvä tehdä niin lyhytaikaisia kuin myös pitkäaikaisia suosituksia, joiden avulla saadaan jatkossa kitkettä käytettävyysoingelmia ennakoivasti. Raportista voi myös selvittää, että jokin osa-alue on jäänyt epäselväksi ja saattaa vaatia lisää arviointia tai tutkimuksia. Oleellista raportissa on huolellinen ja perinpohjainen läpikäyminen. Raportin tueksi saatetaan tehdä toisinaan myös diaesityksiä ja videoita tulosten kohokohdista. (20, s. 33; 25, s. 271–283.)

## 4 Verkkoanalytiikka

### 4.1 Verkkoanalytiikan periaatteet

Verkkoanalytiikkaa ovat verkkosivustojen ja -palveluiden keräämien kävijätietojen mitaaminen, tilastointi, analysointi ja raportointi. Verkossa kerätään paljon erilaista dataa käyttäjistä ja heidän toimistaan kävijäseurannan avulla, ja tietoa hyödynnetään monissa eri yhteyksissä. Yleisimmät verkkoanalytiikan hyödyntämiskohteet ovat verkkopalvelun

käytettävyyden, tuottavuuden ja käyttäjäkokemuksen parantamisessa sekä markkinoinnin tukena. Tietoa voidaan esimerkiksi käyttää apuna markkinoinnin kohderyhmien valinnassa, yrityksen johdon strategiapäätöksissä tai verkkokehittäjien A/B-testaamisen onnistumisen mittarina. (32, s. 3; 33, s. 2.)

Ensimmäiset verkkoanalytiikkaa keräävät järjestelmät on luotu jo 1990-luvulla, kun internet kaupallistettiin ja ensimmäiset WWW-sivut, eli verkkosivut ja siitä alkanut verkkomarkkinointi syntyivät. Ensimmäisiä verkkoanalytiikan suosittuja työkaluja olivat WebTrends vuonna 1995, Omniture vuodesta 2002 ja Google Analytics alkaen vuodesta 2005. (4; 34, s. 30–31.)

Kävijäseurannan yli 20 vuoden historiasta huolimatta osa yrityksistä ei vielääkään hyödynnä edes perustavanlaatuisia verkkoanalytiikan työkaluja tai tekniikoita internettoiminnassaan. Lisäksi vaikka monet yritykset ovat aloittaneet verkkoanalytiikan keräämisen, ne eivät kuitenkaan käytä kerättyä tietoa hyödyksi missään yrityksensä toiminnassa. (34, s. 30–32.)

Chaffey ja Patron (34, s. 32) kirjoittavat julkaisussaan, että yritykset mainitsevat kahtena suurimpana esteenä konversioasteen, eli verkkoanalytiikan yhden suurimman hyödyn-tämisalueen, parantamiseksi resurssien ja budjetin puutteen. Tilannetta kuvaa hyvin se, että keskimäärin jokaista verkkosivuille ohjaamiseen, markkinointiin ja vastaavaan toimintaan käytettyä 80:tä dollaria kohti käytetään vain yksi dollari konversion kehittämiseen eli kävijöiden muuntamiseen asiakkaiksi. (34, s. 31–33.)

Verkkoanalytiikan tiedonkeruumenetelmät ja siihen käytettävät ohjelmistot esitellään seuraavissa luvuissa 4.2–4.5, mutta pääosassa verkkoanalytiikassa ei ole varsinainen data vaan enemmänkin datan analysoinnin perusteella nähtävät muutokset, lukemat ja syy-seuraussuhteet. Näitä analysointeja verrataan usein yrityksen tai verkkopalvelun tavoitteisiin, joiden perusteella on määritetty KPI-mittareita (Key Performance Indicator). Ne kertovat juuri kyseisen palvelun oleellimmän kehittymisen kävijäseurannassa asetettuja tavoitteita vasten. KPI-mittarien lisäksi analysoinnilla voidaan suoraan havaita ongelmat verkkopalvelun prosesseissa, kuten verkkokaupan ostosten tekemisessä, kun vertaillaan poistumissivuja ja keskeytyneitä ostoprosesseja. (35, s. 299–307; 36, s. 13.)

Käytännössä KPI-mittarit voivat olla yksittäisiä verkkoanalytiikan lukuja mutta useammin ne ovat niiden välisiä analysoituja suhteita, prosentteja ja keskiarvoja. Verkkoanalytiikan

yhteydessä konversioksi kutsutaan verkkopalvelulle asetetun tavoitteen, kuten käyttäjärekisteröitymisen, ostoksen tekemisen tai riittävän kauan sivulla viipymisen onnistumista. Erilaisia konversioita ja niihin liittyviä suhteita, prosentteja ja keskiarvoja käytetään yleisimpinä mittareina. Muita käytettyjä KPI-mittareita erilaisissa verkkopalveluissa ovat esimerkiksi

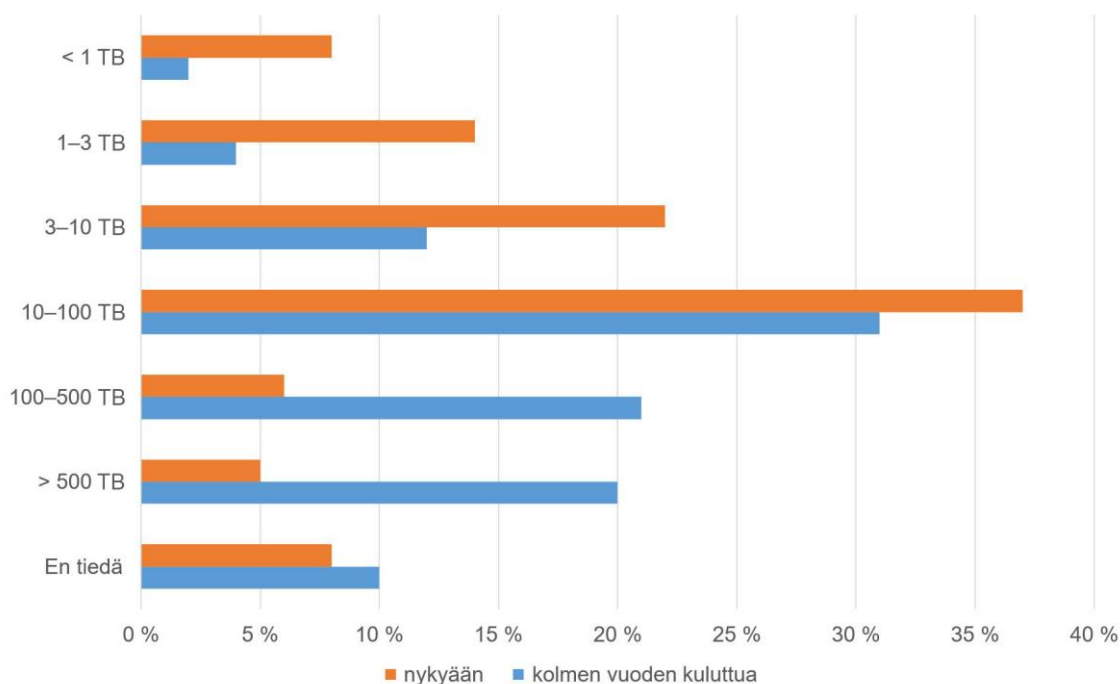
- aloitetusta verkkopalvelun tehtävästä onnistuminen
- palaavien vierailijoiden käyntitiheys
- uusien vierailijoiden käynnit
- rekisteröityneiden käyttäjien osuus
- ostoskorin keskihinta
- hylättyjen ostoskorien määrä
- keskimääräiset mainostulot käyttäjää kohden. (35, s. 299–307; 36, s. 13–14.)

Verkkoanalytiikasta ja KPI-mittareista saatavia tuloksia voidaan hyödyntää sellaisenaan useissa yrityksen osa-alueissa, mutta erityisen tehokasta on verkkoanalytiikan käyttäminen verkkopalvelujen kehittämisessä. Analytiikan avulla verkkopalvelun tilasta saadaan yleiskuva, jonka avulla voidaan suunnitella muutoksia sivuun, mitata, kuinka onnistunut muutos on, ja lopuksi tehdä päätöksiä jatkoon kannalta. Näin analytiikka saadaan samalla soveltumaan esimerkiksi nykyaikaisten ketterien verkkokehityksen menetelmien iteratiivisiin prosesseihin. Suunnittelu, testaus, analysointi ja reagointi muodostavat myös itsessään toimivan prosessimallin niin verkkopalvelun kehityksessä kuin myös markkinoinnin osa-alueella. (35, s. 4–5, 7–15; 36, s. 12.)

Uusimpana analytiikan ja verkkoanalytiikan trendinä on big data, jossa kerätään usein automaattisesti valtava määrä erilaista tietoa eri lähteistä isoksi järjestelemättömäksi tietomassaksi. Big dataa voidaan analyttisesti hyödyntää useissa erilaisissa tilanteissa, joissa esimerkiksi yleinen verkkoanalytiikka ei riitä. Russomin (37, s. 10) mukaan 2010-luvun alussa jo yli kolmannes yrityksistä hyödynsi big dataa osana kehittyneitä analytiikkamenetelmiä. (32, s. 15–18; 37, s. 4–11.)

Kolme yleisintä big datan hyödyntämiskohdetta ovat sosiaalisen vaikuttamisen markkinoinnin kohdentaminen, tarkempi ja syvempi yritystoiminnan ymmärtäminen, sekä asi-

akkaiden segmentointi. Big datan luoman laajan ja tarkan analyttisen tiedon mahdollisuudet ovat kiistattomat, mutta silti jopa 30 prosenttia Russomin (37, s. 12–13) tutkimukseen osallistuneista yrityksistä piti sitä silti enemmän ongelmana. Kuvassa 8 on esitelty yritysten arviot analytiikkaan käytetystä datan määrästä nyt ja kolmen vuoden kuluttua. Kuvasta nähdään, että big datan tuottamat tietomassat ovat usein kymmenien tai satojen teratavujen suuruisia, joten yritysten ongelmallisen asenteen big dataan voi ymmärtää jo pelkästään valtavan tietomäärän luomien teknisten haasteiden takia. (37, s. 10–16.)



Kuva 8. Yritysten arvio käyttämästään analyttisen datan määrästä tutkimuksen tekohetkellä ja kolmen vuoden kuluttua. Tutkimuskysymykseen on vastannut 109 yritystä, jotka ilmoittivat hyödyntävänsä big dataa analytiikassaan. (Muokattu ja suomennettu lähteestä 37, s. 16.)

Perinteisesti big datassa tietoja säilytetään yrityksen omissa tietovarastoissa, kuten tietokannoissa, mutta pilvipalvelut ovat tuoneet uusia mahdollisuuksia ja linkityksiä verkkoanalytiikan työkaluihin. Kuvasta 8 voidaan havaita, että analyttisen tiedon määrän voidaan olettaa lisääntyvän merkittävästi lähitulevaisuudessa. Pilvipohjainen laskenta, analysointi ja tiedon säilyttäminen on kuitenkin usein kustannustehokkaampaa ja huomattavasti kätevämpää kuin yritysten perinteisten omien tietovarastojen ylläpitäminen. Siksi big dataa ollaan tuomassa jatkuvasti lähemmäs verkkoanalytiikan työkaluja, ja big dataan liittyvät tulevaisuuden odotukset keskittyvätkin entistä parempiin ja toimivampiin big datan verkkoanalytiikka-alustoihin. (32, s. 7; 37, s. 15–17; 38, s. 156, 161–162, 166–167.)

Verkkoanalytiikan tuloksia voidaan yhdistellä erilaisten KPI-mittarien, tulosten ja muiden avulla kokonaisiksi metriikoiksi, joiden osa-alueet voidaan valita haluttujen huomioiden mukaan. Esimerkiksi PULSE-metriikassa käytetään sivunäyttöjä, käytettävyyss aikaa, latenssia, aktiivisia käyttäjiä ja tuloja luomaan yrityksen ja tuotteen toimivuuden kannalta hyvä metriikka. Toisenlaisessa HEART-metriikassa taas pyritään hakemaan enemmän käyttäjäkokemuksen laatua mukaan metriikkaan ja käytettävänä kokonaisuuksina ovat onnellisuus, sitoutuminen, omaksuminen, muistettavuus ja onnistuminen. Metriikoiden taustalla käytetään pääosin verkkoanalytiikasta saatavia lukuja, joita täydennetään esimerkiksi kyselyillä tai muilla analyttisillä työkaluilla. Selkeät verkkopalvelun tavoitteet toimivat sopivien metriikoiden luomisen tukena ja auttavat onnistumisessa. (39, s. 2395–2398.)

Verkkoanalytiikasta, big datasta, KPI-mittareista ja erityismetriikoista saadaan helposti kiinteä osa yritysten minkä tahansa osa-alueen, kuten markkinoinnin, verkkopalvelun kehittämisen tai vaikka liiketoiminnan, päätöksenteon prosesseja. Yksinkertaisin integraatio tapahtuu, kun analysoitua tietoa ja mittareita käytetään muutosten tai tekemisen suunnittelussa ja lopputuloksen onnistumisen mittaamisessa. Siksi verkkoanalytiikka on kokonaisuutena tärkeä osa modernia yritysanalytiikkaa, verkkomarkkinointia ja -kehitystä. (36, s. 12–13.)

Verkkoanalytiikan keskeisimmät ongelmat liittyvät eettisiin ongelmiin ja yksityisyyden suojaan. Ihmiset ovat entistä tietoisempia verkossa tapahtuvasta profiloinnista ja laajasta tiedon keräämisestä, mutta he eivät voi käytännössä tehdä muuta kuin joko käyttää tai jättää käyttämättä tiettyjä verkkopalveluita. On siis pitkälti verkkopalveluita kehittävien yritysten vastuulla luoda turvallinen ja vastuullinen ympäristö liiketoiminnalle ja verkkopalveluille sekä varmistaa, että myös yksityisyyden suoja on eettisesti vakaalla pohjalla. Oleellista on erotella selkeästi käyttäjän identifioiva data ja anonyymi data sekä luoda selkeät käyttöehdot, jotka vastaavat myös paikallisia lakeja ja asetuksia. (35, s. 42–43.)

## 4.2 Tiedonkeruumenetelmät

Verkkoanalytiikkatyökalut voidaan jakaa kahteen pääryhmään: offsite- ja onsite-työkaluihin. Offsite-työkalut mittaavat tietoa muualla kuin sivuston palvelimella, ja näitä työkaluja käytetään usein enemmän objektiiviseen verkkosivustojen ja -palvelujen analyttiseen tarkasteluun ja vertailuun. Onsite-työkalut puolestaan toimivat sivuston palvelimella ja

mittaavat varsinaista palvelimelle kohdistuvaa kävijäliikennettä (33, s. 9–10). Kuvassa 9 esitellään yleisimmät verkkoanalytiikkatyökalujen pääryhmät ja niiden tiedonkeruumenetelmät.



Kuva 9. Verkkoanalytiikkatyökalujen pääryhmät ja tiedonkeruumenetelmät sekä niiden käyttö-kuvaukset.

Käytännössä verkkoanalytiikasta puhuttaessa tarkoitetaan usein pelkästään onsite-työkaluja, mutta myös offsite-työkaluille on omat tarkoituksensa ja ne täydentävät onsite-työkaluja. Yksi Suomessa tunnetuimmista offsite-analytiikkaa tarjoavista palveluista on TNS Metrix, joka tarjoaa viikoittaisen julkisen analytiikan Suomen suosituimmista verkkosivustoista. Kyseessä on 5 000 hengen paneelipohjainen mittaustapa, jossa käytetään osittain apuna myös onsite-työkalujen tekniikoita luotettavimman mittaustuloksen saavuttamiseksi. Muita mahdollisia mittaustapoja ovat esimerkiksi ISP-pohjaiset eli internet-operaattoreilta saatavat liikennöintitiedot tai muuta kautta saatava liikennöintidata. (33, s. 9–10; 40.)

Offsite-työkalujen etuna on yleensä paneeleista saatava monipuolinen ja tarkka yleisödata, jolloin sivustolla vierailevista saadaan taustakyselyjen ja -tietojen avulla luotua todella tarkka kuva yleisön demografisista ja muista tiedoista. Lisäksi eri sivustoja voidaan vertailla objektiivisesti keskenään ja ymmärtää erilaisten sivustojen, yleisöjen ja palveluiden potentiaalit. (33, s. 9–10; 40.)

Onsite-menetelmät ovat verkkoanalytiikan pääasiallisia työkaluja, ja niiden etuja ovat verkkopalveluille oleellisemmat ja kattavammat käyttötiedot esimerkiksi kävijöiden vuo-

rovaikutuksesta sivustoon. Nämä työkalut voidaan jakaa kahteen erilaiseen tiedonkeruumenetelmään. Lokipohjaisissa tiedonkeruumenetelmissä analytiikka kerätään sivuston palvelimella lokitiedostoihin. Selainpohjaisissa tiedonkeruumenetelmissä sivustolla käytetään koodia, jonka avulla käyttäjien selaimet lähettävät analytiikkatyökalua suoraan ulkopuoliseen verkkoanalytiikkaohjelmistoon. (33, s. 9–12.)

Lokipohjainen tiedonkeruumenetelmä on vanhin verkkoanalytiikan muoto. Toimintaperiaate on yksinkertainen: kun käyttäjä tekee palvelimelle pyynnön sivulatauksesta, tallennetaan pyynnöstä saatavat tiedot palvelimen lokiin. Tallennettavia tietoja ovat yleensä haettava sivu, käyttäjän IP-osoite ja erilaiset tiedot käyttäjän selaimesta ja käyttöjärjestelmästä. Kerättyä lokitietoa tutkitaan usein erilaisilla palvelinpohjaisilla verkkoanalytiikkaohjelmistoilla, jotka voivat esittää tiedot ymmärrettävässä muodossa visuaalisesti ja tilastollisesti. Lokipohjaisen tiedonkeruumenetelmän etuna on toimintavarmuus, mutta keskeisimpänä ongelmana ovat liian suppeat analyttiset tiedot. (33, s. 10–11, 16.)

Lokipohjaisten tiedonkeruumenetelmien tapauksessa vaaditaan myös tietynlainen verkkopalvelin ja siihen asennettava ohjelmisto, mitä ei taas vaadita selainpohjaisissa tiedonkeruumenetelmissä. Selainpohjaisissa menetelmissä sivustolle asennetaan ulkoisen verkkoanalytiikkapalvelun seurantakoodi, joka lähettää sivun latautuessa tarkkoja tietoja käytöstä suoraan ulkoiselle palvelulle. Lisäksi käyttäjän selaimen voidaan jättää evästeitä, joiden avulla pystytään seuraamaan tarkasti esimerkiksi uniikkien käyttäjien määrää. (33, s. 11–12, 16.)

Selainpohjaiset menetelmät mahdollistavat käytännössä kaikkien käyttäjän toimien tallentamisen, mittaamisen ja käyttäjän tarkan yksilöimisen ja seuraamisen. Laajojen ja monipuolisten tietojen lisäksi selainpohjaisten menetelmien etuina ovat helppokäyttöisyys ja valmiiden verkkoanalytiikkapalveluiden laaja valikoima. Selkeimpinä ongelmina ovat mahdolliset eettiset ja yksityisyydensuojaan liittyvät ongelmat sekä tietojen virheellisyys. Tietojen virheellisyyden mahdollistavat selaimien asetukset ja lisäosat, jotka voivat estää osittain tai kokonaan verkkoanalytiikan keräämisen. Entistä useampi verkkoanalytiikkapalvelu antaa myös käyttäjille mahdollisuuden lopettaa seuranta niin sanotulla pois jättäytymisen (opt-out) periaatteella. (33, s. 11–13, 16, 19–20; 35, s. 22, 24.)

### 4.3 Analytiikkaohjelmistot ja työvälineet

Verkkoanalytiikasta puhuttaessa analytiikkaohjelmistoilla tarkoitetaan yleisesti loki- tai selainpohjaisten tiedonkeruumenetelmistä saatavan datan koostamiseen, visualisoimiseen ja analysointiin tarkoitettuja työkaluja. Analytiikkaohjelmistot ovat usein selaimella käytettäviä sovelluksia, joita käytetään analysoidun sivuston palvelimella tai kokonaan erillisissä palveluissa ja palvelimilla. (33, s. 13–14.)

Yleisimmät analytiikkaohjelmistot ovat ulkopuolisia palveluita, joita on markkinoilla paljon ja useilla erilaisilla ominaisuuksilla varustettuna. Analytiikkaohjelmistoja on niin yleiskäyttöön kuin erityisesti verkkokaupoille, prosessianalysointiin ja markkinointiin. Ylivoimaisesti käytetyin ohjelmisto yli 83 prosentin markkinaosuudella on Google Analytics, jota käytetään joka toisella kaikista maailman internetsivustoista (45). Muita tunnettuja ohjelmistoja ovat esimerkiksi Hotjar, Mint, WebTrends, Snoobi Analytics ja Adobe Analytics. Näistä ohjelmistoista insinööriyössä tutkitaan tarkemmin tilaajayrityksen käyttöön valittuja Google Analytics- ja Hotjar-ohjelmistoja. Jokaisen yrityksen tarpeet ovat kuitenkin yksilölliset, joten tapauskohtaisesti tulee aina tutkia juuri kyseessä olevalle verkkopalvelulle sopivimmat verkkoanalytiikkatyökalut. (33, s. 13–15.)

Sopivan analytiikkaohjelmiston valitseminen vaatii hyvää ymmärrystä juuri kyseisen sivuston tai yrityksen taustoista, tavoitteista ja tarvittavasta analytiikasta. Täydellisen ja kaikki mahdolliset ominaisuudet sisältävän analytiikkaohjelmiston etsimisen sijaan tulisi pyrkiä löytämään juuri kyseiselle sivustolle sopivat erilaiset työkalut. Erilaisten työkalujen ominaisuudet yhdistämällä pystytään luomaan myös erityisen hyviä ja luotettavia KPI-mittareita ja muita metriikoita. (33, s. 14–17.)

Yleistyökalut, kuten Google Analytics, soveltuvat hyvin yleiseen analytiikkaan ja perusmetriikoiden luomiseen, mutta on suositeltavaa yhdistellä yleistyökaluja juuri tiettyyn tarkoitukseen luotuihin erityistyökaluihin. Erityistyökaluilla saadaan esimerkiksi tietyistä prosesseista tai sivuston käyttämisestä huomattavasti yksityiskohtaisempaa käyttäjäkohtaista tietoa kuin pelkillä yleistyökaluilla. Kun yleis- ja erityistyökalut valitsee erityisen tarkasti, niiden yhdistelmästä saa luotua erityislaatuista analytiikkaa ja huomattavasti parempia lopputuloksia. (33, s. 16–17.)

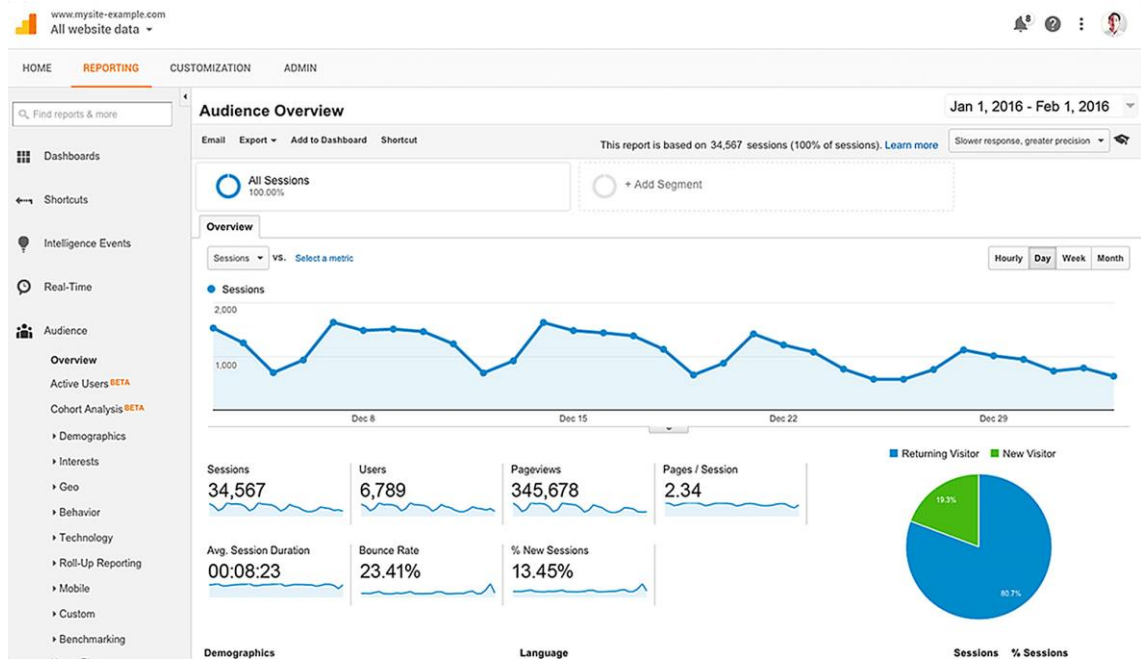
#### 4.4 Google Analytics verkkoanalytiikan perustyökaluna

Vuonna 2005 julkaistu Google Analytics on perustyökalu lähes jokaiselle verkkoanalytiikkaa tekeväälle. Sen suosio perustuu ilmaisuuteen, luotettavaan tekijään ja monipuolisiin ominaisuuksiin. Käytännössä ohjelmiston julkaisun ansiosta myös entistä useamman pienen ja keskisuuren yrityksen oli ensimmäistä kertaa mahdollisuus hankkia muu kuin lokipohjainen onsite-työkalu. Ohjelmiston julkaisu kasvatti koko analytiikka-alan kooka merkittävästi ja toimi lähtölaukauksena myös useiden erityistyökalujen kehityksen aloittamiselle. (33, s. 17–18.)

Google on saanut tehtyä ilmaisesta Analytics-ohjelmistosta sopivan niin suurille kuin pienille yrityksille. Ohjelmiston tarkoituksena on luoda kattava kokonaiskuva kaikesta sivustoa koskevasta verkkoanalytiikasta ja toimia hyvänä apuna markkinoinnin ja muiden erilaisten päätösten tekemisessä. Lisäksi ohjelmisto toimii hyvin yhteen myös muiden Google-tuoteperheen ohjelmistojen, kuten hakumainontaohjelmisto Google AdWordsin ja big datan analysointiin tarkoitetun Google BigQueryn kanssa. (41; 42.)

Google Analytics on suhteellisen aloittelijaystävällinen ja helposti omaksuttava. Sen käyttö perustuu selainpohjaiseen tiedonkeruuseen ja asentaminen vaatii vain muutaman koodirivin kopioimisen sivustolle. Kun sivustolle on asennettu tarvittava JavaScript-seurantakoodi, alkavat sivuston käyttäjien selaimet lähettää automaattisesti Googlelle tietoja sivuston käytöstä. Tiedot tulevat yleensä näkyviin muutaman tunnin viiveellä Analytics-palveluun, lukuun ottamatta reaaliaikaisia käyttäjätietoja. (33, s. 19–20; 35, s. 20–22.)

Ohjelmisto koostaa sivustolta kerätystä datasta jatkuvasti taustalla raportteja, visualisatioita ja mittareita, joita voi käyttää selaimella Google Analytics -hallintapaneelin kautta. Kuvassa 10 on ruutukaappaus hallintapaneelistä, jossa on auki esimerkkisivuston yleisötiedot, eli mittarit istunnoista, sivukäynneistä, käyttäjistä ja muista tiedoista. Jo pelkästään tämän yhden oletusnäkyvän avulla saadaan hyviä indikaattoreita esimerkiksi sivuston suosiosta erilaisina ajanjaksoina. (41; 42.)



Kuva 10. Google Analytics -hallintapaneelin yleisönäkymä (muokattu lähteestä 42).

Ohjelmistoon voidaan myös määritellä erilaisia tavoitteita ja segmenttejä, jotta toteutuneiden konversioiden ja esimerkiksi palaavien käyttäjien määrää voidaan helposti seurata kategorioittain. Saatavilla on myös reaaliaikainen näkymä, jossa voidaan tarkastella juuri kyseisellä hetkellä sivustoa selaavia käyttäjiä esimerkiksi lähetetyn sähköpostikampanjan vaikutusten arvioimiseksi. Muita näkymiä ja ominaisuuksia ovat hankinta-näkymät, kävijöiden sivustokäyttäytyminen ja esimerkiksi omalle sivustolle tai palvelulle räätälöitävät erityisnäkymät. (33, s. 22–23; 35, s. 46–50.)

Analyticsin avulla saadaan helposti selvitettyä, millaisilla hakusanoilla sivuille saavutaan, miten hyvin verkkokaupan ostoprosessit toimivat, millaiset yleisöt selailevat mitään sivuja ja paljon muuta. Ohjelmiston avulla tietoa voidaan käyttää todella monipuolisesti ja verrata sekä yhdistää raporttien välisiä yhteyksiä. Käytössä ovat useat tiedon rajaamis-, haku- ja visualisointityökalut, joiden avulla Analytics taipuu käytännössä minkä tahansa yrityksen tarpeisiin hyvin. (35, s. 81–87, 91, 95, 98–101.)

Ohjelmiston ominaisuudet, skaalautuvuus ja yhteensopivuus muiden tuotteiden kanssa ovat erinomaiset, ja lisäksi erityisominaisuuksia tarvitseville suurille yrityksille on tarjolla lisäksi maksullinen Google Analytics 360 -palvelu. Näiden ja esimerkiksi hakukonejättinä

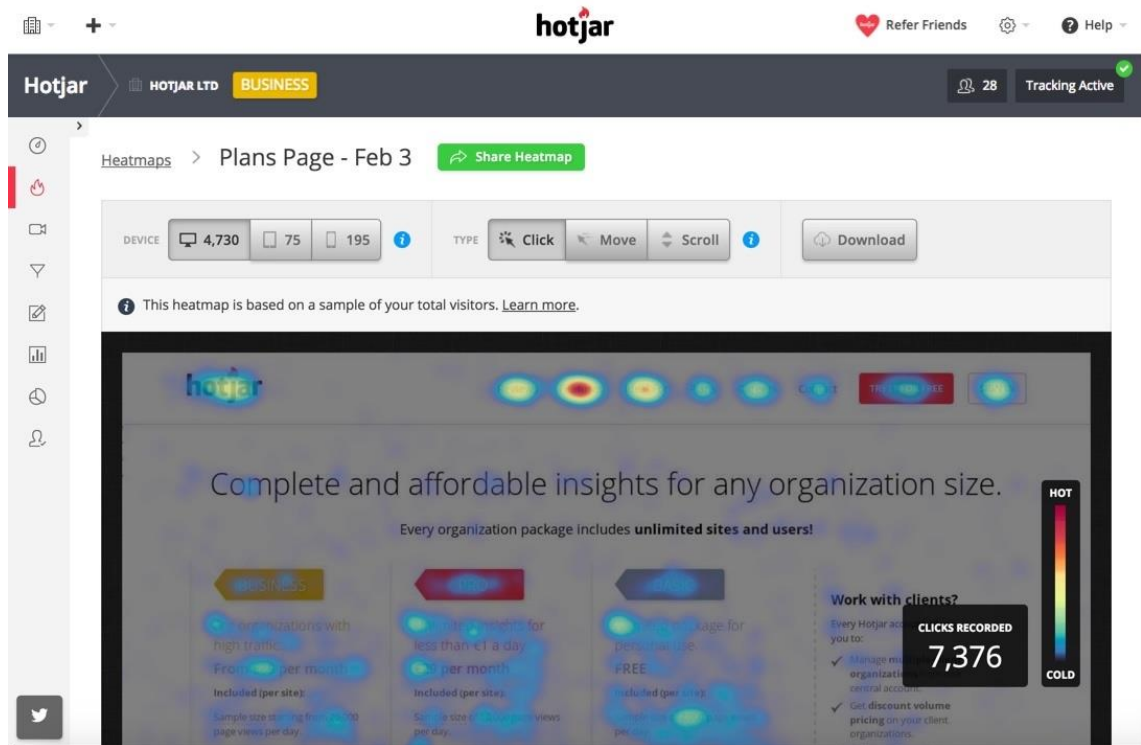
nimensä tehneen Googlen tunnettavuus ja maine ovat luoneet Analyticsista alan standardityökalun, ja nykyään ohjelmistolle on olemassa verkkoanalytiikan ammattilaisille suunnattu Google Analytics Individual Qualification -sertifiointi. (41; 42.)

#### 4.5 Hotjar käyttäjäkokemuksen hallintaan

Vuonna 2014 julkaistu Hotjar on yksi nopeimmin suosioon nousseista verkkoanalytiikan uusista työkaluista viime vuosina. Reilun kahden vuoden aikana sen on ottanut käyttöön jo yli 200 000 yrityskäyttäjää lähes 200 eri maassa. Kyseessä on erityistyökalu käyttäjäkokemuksen ja konversion parantamiseen ja palautteen keräämiseen. Hotjar tarjoaa ilmaisia ja myös kuukausimaksullisia paketteja, jotka eroavat ominaisuuksiltaan. (43.)

Hotjarin suosio perustuu aiemmin toiminnassa olleiden mutta vaikeakäyttöisempien sovellusten ideoiden yhdistämiseen yhdeksi toimivaksi palveluksi. Verkkoanalytiikan osalta se keskittyy ainoastaan erilaisiin lämpökarttoihin, sivuvierailujen tarkkaan tallentamiseen ja konversioprosessien ja lomakkeiden tutkimiseen. Hotjar on selkeästi suunnattu erityistyökaluksi, sillä se näyttää vain sille oleelliset ja yleensä vain visuaaliset näkymät, vaikka se teknisesti kerääkin paljon samoja tietoja ja metriikoita kuin vaikka Google Analytics.

Kuvassa 11 on ruutukaappaus Hotjarin lämpökarttanäkymästä, jossa voidaan seurata sivuston kävijöiden klikkauksia, hiirten liikkeitä ja esimerkiksi vierittämistä eri sivuilla ja laitteilla. Lämpökarttojen avulla voidaan visuaalisen hahmottamisen ja analysoinnin avulla päätellä, miten käyttäjät käyttävät sivustoa, kuinka pitkälle he vierittävät sivuja ja millä alueilla heidän hiirensä liikkuvat tai mitä he klikkaavat. Visuaalisten lämpökarttojen avulla ongelmakohtia on helppo hahmottaa ja miettiä käyttäjäkokemusta myös erikokoisten näyttötyyppien osalta. (44.)



Kuva 11. Hotjarin lämpökarttanäkymä. Esimerkkinä Hotjarin omat kotisivut ja hiiren painallukset. Lämpökartan lämpimillä alueilla on eniten hiiren painalluksia, kylmillä vähemmän ja harmaissa ei ollenkaan. (44.)

Lämpökarttojen lisäksi toinen Hotjarin erikoisuus on vierailujen tallentaminen. Jokaisen käyttäjän vierailu sivulla lähetetään erityisellä teknologialla Hotjarin palvelimelle, joka koostaa jokaisesta vierailusta videon. Käyttäjien sessioita voi katsoa jälkikäteen kokonaisina videoina, aivan kuin käyttäjän ruutua katselemalla, ja nähdä klikkaukset, painallukset, vierittämiset, hiiren liikkeet ja jopa kaikki sivuille kirjoitettavat tiedot. (44.) Kuvassa 12 on ruutukaappaus Hotjarin tallennetusta näkymästä, jossa voi katsoa kyseisiä tallennuksia.

Complete and affordable insights for any organization size.

Every organization package includes **unlimited sites and users!**

BUSINESS	PLUS	BASIC
For organizations with <b>100,000+ monthly</b> visitors	Unlimited insights for less than \$1 a day. <b>\$29 per month</b>	A limited package for personal use. <b>FREE</b>
Included (per site): Sample size of 20,000 page views per day. Snapshot size of 5,000 visits for heatmaps, forms and recordings.	Included (per site): Sample size of 10,000 page views per day. Snapshot size of 20,000 visits for heatmaps, forms and recordings.	Included (per site): Sample size of 2,000 page views per day. Snapshot size of 1,000 visits for heatmaps, forms and recordings.
Manage an UNLIMITED number of items, snapshots and recordings. Data storage for 1 year. Remove Hotjar Branding.	Manage an UNLIMITED number of items, snapshots and recordings. Data storage for 6 months.	Manage up to 3 heatmaps, funnels, forms, polls and surveys; 300 recordings. Data storage for 3 months.
<b>Start 15 Day Trial</b>	<b>Start 15 Day Trial</b>	<b>Start With Basic</b>
or <a href="#">Contact us</a> for more info. No credit card required.	No credit card required.	No credit card required.

**30 Day Money Back Guarantee.** 100% satisfied or your money back.

**Work with clients?**  
Every Hotjar account allows you to:  

- ✓ Manage multiple client organizations from one central account.
- ✓ Get discount volume pricing on your client organizations.
- ✓ Add your logo to the Hotjar interface.

[Contact us for more info.](#)

**Enterprise?**  
Hotjar also offers Enterprise grade data collection, allowing you to scale up your sample size, or eliminate it entirely.  
[Contact us now](#) for a no-obligation consultation.

Do you have any questions before starting a free trial?  
 Please type here...  
 Not using Hotjar yet?

4X Skip Pauses 1:46 / 12:16 CURRENT PAGE: https://www.hotjar.com/compare-our-plans

Kuva 12. Hotjarin tallennenäkömää. Esimerkkinä Hotjarin omat kotisivut ja niihin kohdistunut vierailu. Käyttäjän hiiri on jatkuvasti näkyvillä videolla, punaisella viivalla on merkitty hiiren liikkeit ja keltaisella ympyrällä hiiren painallukset. (44.)

Isuntojen tallennukset auttavat kehittäjiä visuaalisesti näkemään kehityskohteita ja ymmärtämään, mitkä käyttöliittymien osista ovat toimivia ja mitkä eivät. Lisäksi tallennukset auttavat huomattavasti erilaisten käytettävyysongelmien löytämisessä ja ne toimivat tiettyiltä osin käytettävyystestauksen kaltaisina tai jopa osittain niitä korvaavina välineinä. (44.)

Verkoanalytiikkatyökalujen lisäksi Hotjarissa on mahdollista kerätä palautetta käyttäjiltä erilaisten kyselyjen ja lomakkeiden avulla. Kyselyjä voidaan kohdentaa tietyille käyttäjäryhmille tai tiettyjen sivujen selaajille, jolloin voidaan luoda todella yksityiskohtaisia ja tarkkoja kysymysasetteluja. Lisäksi uusimpana ominaisuutena Hotjar auttaa verkkopalveluja rekrytoimaan testikäyttäjiä käytettävyystestauksiin kyselyn kaltaisella ilmoituksella sivustolla. (44.)

## 5 Tilaajayrityksen verkkopalvelun kehittäminen

Insinööriyöprojektin käynnistyessä loppusyksyllä 2016 tilaajayrityksen Hopoti-verkkopalvelua oli tehty jo noin vuoden ajan ja sitä alettiin valmistella pilotointia ja ensimmäisiä testejä varten. Verkkopalvelua oli rakennettu ketterin kehitysmenetelmin, ja käytössä olivat projektinhallintatyökalut, kommunikaatioalustat ja versionhallintatyökalut. Verkkopalvelun teknologioita olivat JavaScript, PHP ja SQL sekä niihin valitut erilaiset kirjastot ja alustat. Verkkopalvelua varten perustetulla tilaajayrityksellä ei ollut vielä käytössä muita iteratiivisia toimintoja ketterien kehitysmenetelmien ohella tai yhteydessä. Verkkopalvelun käyttöliittymäsuunnittelussa oli otettu huomioon responsiivisuus ja käytettävyys jo monilta osin, mutta yleisessä käyttäjäkokemuksessa oli vielä parantamisen varaa.

### 5.1 Asiakkaan tarpeet ja suunnitelma

Tilaajayrityksen tarpeet olivat projektin alkaessa vielä hieman epäselvät. Kehitystyö kulki hyvin eteenpäin ja sovittuna oli erilaista käyttäjätestausta ja pilotointia. Niihin liittyen alettiin huomata mahdollisia ongelmia esimerkiksi käyttäjäkokemuksessa ja alettiin pohtia, miten tällaisia virheitä voitaisiin huomata ja korjata mahdollisimman pian. Lisäksi toinen havainto liittyi juuri pilotointiin ja suuremman ihmismassan käyttäytymisen seuraamiseen eli siihen, kuinka voidaan automatisoida ja kerätä tarvittavaa tietoa verkkopalvelusta ja sen käyttäjistä. Näin selkeimmät tarpeet Hopoti-verkkopalvelun osalta saatiin kartoitettua käytettävyyden arvioimiseen ja verkkoanalytiikkaan.

Palvelun testaaminen ja pilotointi oli projektin alkaessa pian käynnistymässä, ja yrityksellä oli selkeä tarve seurata loppukäyttäjien toimia käyttäjäkokemuksen ja palvelun parantamiseksi. Tarve oli erityisen suuri, sillä yhtään verkkoanalytiikkatyökalua ei vielä ollut integroitu järjestelmään ja nykyisten testikäyttäjien käyttäytymistä palvelussa oli mahdoton seurata. Verkkoanalytiikan osalta tavoitteiksi jäivät yleisen verkkoanalytiikan käyttöön saaminen sekä erityisesti käyttäjäkokemuksen ja -toimien seuraaminen.

Ennen palvelun julkaisua tai edes pilotoinnin alkamista yrityksellä oli tarve myös karsia selkeimmät käyttäjäkokemukseen ja käytettävyyteen vaikuttavat virheet pois mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kehitystyötä. Tästä tarpeesta kumpusi ajatus selvittää käytettävyyden arviointimenetelmien sopivuutta nykyisiin ketterien kehitysmenetelmien

iteratiivisiin prosesseihin ja siihen, millä keinolla saataisiin tehokkaasti selvitettyä nykyisiä käytettävyyden ongelmia järjestelmässä.

Insinööriyöprojektin pääasialliseksi tavoitteeksi muodostui siis tutkia ja selvittää tilaajayritykselle parhaat mahdolliset käytettävyyden arvioinnin ja verkkoanalytiikan keinot, joita voidaan käyttää osana sen verkkopalvelun kehittämistä. Tämä tarkoitti projektin aluksi kattavaa paneutumista kaikkiin käytettävyyden arviointimenetelmiin, verkkoanalytiikkatyökaluihin ja verkkopalvelujen kehittämiseen. Tämä tutkimustyö on purettu insinööriyöraportin eri lukuihin, ja tässä varsinaista insinööriyöprojektia käsittelevässä luvussa käydään läpi tutkimustyön eri vaiheet aina käyttöönottoon ja tuloksiin saakka.

Verkkoanalytiikan osalta insinööriyöprojektissa tutkittiin lopulta kymmeniä erilaisia ohjelmistoja, testattiin niistä useita sopivia ja otettiin lopulta käyttöön kaksi eri analytiikkatyökalua. Käytettävyyden arvioinnissa selvitettiin ja tutkittiin eri menetelmien toimivuutta kyseiseen verkkopalveluprojektiin ja otettiin lopulta käyttöön heuristinen arviointi osana iteratiivista kehitysprosessia sekä luotiin valmis käytettävyydestaustaus suunnitelma tilaajayrityksen käyttöön.

## 5.2 Käytettävyyden arviointi verkkopalvelun kehittämisessä

Käytettävyyden arvioinnissa oli kaksi tavoitetta: iteratiiviseen ketterien menetelmien kehitysmalliin haluttiin lisätä uusi käytettävyyttä arvioiva työvaihe ja lisäksi haluttiin luoda valmis käytettävyydestaustaus suunnitelma.

Käytettävyyttä arvioivan työvaiheen suunnittelu aloitettiin kartoittamalla erilaisia käytettävyyden arviointimenetelmiä. Kuten insinööriyöraportissa on esitelty, menetelmät jakautuivat kahteen pääryhmään, jotka olivat asiantuntija-arvioinnit ja empiiriset käyttäjättestit. Vaihtoehtoisten määritelmien mukaista automaattista käytettävyyden arviointia ei harkittu käytettäväksi, sillä ne eivät olisi soveltuneet yksinään käytettäväksi tilaajayrityksen käytössä olevaan kehitysmenetelmään.

Käytettävyyden arvioinnin pääryhmistä asiantuntija-arvioinnin menetelmät todettiin sopivimmaksi tilaajayrityksen käyttöön uudeksi työvaiheeksi, sillä niiden toteuttaminen on huomattavasti nopeampaa ja halvempaa kuin empiiristen käyttäjättestien. Empiiristen käyttäjättestien suurimpina ongelmina olisivat olleet jatkuva testikäyttäjien tarve, työläs

suunnittelu ja tarvittavien resurssien puute. Asiantuntija-arvioiden valintaa tukivat myös mahdollisuudet käyttää vain kehittäjiä työvaiheen suorittamiseen, ja mallilla oli myös parempi yhteensopivuus nykyiseen kehitysmenettelyyn. Lisäksi jo tässä vaiheessa oli selvää, että tilaajayritys haluaa käyttöönsä myös erillisen käytettävyydestäsuunnitelman, joka on osa empiirisiä käyttäjätestejä.

Asiantuntija-arviointeihin perustuvia menetelmiä alettiin tutkia ja kartoittaa muutamien tavoitteiden ja toiveiden avulla. Säännölliseksi työvaiheeksi valittavan menetelmän piti olla mahdollisimman laajasti verkkopalvelua tutkiva, eikä se saisi keskittyä vain nykyisessä kehitysvaiheessa oleviin ongelmiin. Menetelmän tulisi siis toimia hyvin myös myöhemmissä vaiheissa palvelun kehitystä. Lisäksi rajalliset resurssit, kuten käytettävissä oleva aika, budjetti ja työntekijät, asettivat selkeät reunaehdot sopiville arviointimenetelmille.

Erlaisia käytettävyyden asiantuntija-arviointien menetelmiä saatiin tutkittua perusteellisesti, ja vahvimpien menetelmien selkeimmät havainnot on koottu taulukkoon 2, josta selviävät menetelmien vahvuudet ja heikkoudet.

Taulukko 2. Tutkittujen asiantuntija-arviointeihin perustuvien käytettävyyden arviointimenetelmien vahvuudet ja heikkoudet (20, s. 17–25).

Menetelmä	Vahvuudet	Heikkoudet
Heuristinen arviointi	Tarkastelee käytettävyyttä laajasti ja monipuolisesti. Halpa, nopea ja käytetyin asiantuntija-arviointeihin perustuva menetelmä.	Löydettyjen käytettävyyso Ongelmien määrä riippuu paljon käytettävistä arvioijista ja heidän määrästään.
Kognitiivinen läpikäynti	Arvioidaan oppimisen helppoutta. Sopii tilanteisiin, jossa käytettävyyttä arvioidaan ilman prototyyppiä pelkällä kuvauksella.	Vaatii osaamista käytettävyydestä ja psykologiasta. Ei huomioi oppimisen helppouden lisäksi muita käytettävyyden osatekijöitä riittävästi.
Muodollinen käytettävyydentarkistus	Yhdistää heuristisen arvioinnin ja kognitiivisen läpikäynnin. Ne kumoavat toistensa heikkouksia.	Vaatii paljon paneutumista ja osaamista niin käytettävyydestä kuin psykologiasta.
Piirreläpikäynti	Erittäin tarkasti toimintoihin keskittyvä arviointi, joka varmistaa toimintojen ja toimintosarjojen toimivuuden hyvin.	Todella tarkkaan rajattu läpikäyntialue, joka keskittyy pelkästään toimintoihin ja mahdollisiin erityisosaamisen vaatimuksiin.

Yhtenäisyys-arviointi	Tarkastelee toimintojen ja terminologian yhdenmukaisuutta.	Todella tarkkaan rajattu arviointi, joka ei huomioi käytettävyyttä muilta osin.
-----------------------	--	---

Kuten taulukosta 2 nähdään, ainoastaan heuristinen arviointi ja muodollinen käytettävyydystarkastus sisältävät riittävän laajan skaalan käytettävyyden ISO-standardin mukaisen osa-alueiden arviointia muiden vaihtoehtojen keskittyessä vain murto-osaan eri käytettävyyden alueista. Vaikka esimerkiksi piirreläpikäynti olisi ollut toimiva vaihtoehto toteutettavaksi tilaajayrityksen verkkopalvelulle, se ei kuitenkaan olisi sopinut tehtäväksi jokaisen kehityksen sprintin eli iteraatiokierroksen päätteeksi.

Lopullinen valinta tehtiin rajallisten resurssien asettamien rajoitteiden ehdoilla, sillä muodollinen käytettävyydystarkastus vie enemmän aikaa ja taloudellisia resursseja toteuttaa, eikä siksi soveltunut tavoitteisiin yhtä hyvin kuin heuristinen arviointi. Tutkimuksen yhteydessä heuristisen arvioinnin eduksi todettiin myös menetelmälle saatavilla olevat työkalut, kuten selainlisäosat, joita voidaan käyttää työvaiheen dokumentoinnin nopeuttamiseksi.

Kun menetelmä oli valittu, aloitettiin varsinaisen työvaiheen ohjeistuksen kehittäminen. Lopullinen ja valmis heuristisen arvioinnin ohjeistus on insinööriyön liitteessä 1. Ohjeistuksen pohjana pidettiin tutkimuksissa esiin tulleita perinteisiä heuristisen arvioinnin kulkua, heuristiikkoja ja luokittelumenetelmiä. Käyttöön päätettiin siis ottaa Nielsenin (19, s. 20; 27) luoma kymmenen heuristiikan luettelo sekä käytettävyysongelmien luokitteluas-teikko (31), joita käytetään koko arvioinnin pohjana.

Perinteisen heuristisen arvioinnin mukaan koko järjestelmä käytäisiin sivuittain ja toimintoittain läpi tarkastellen mahdollisia käytettävyysongelmia. Tämä ei kuitenkaan olisi tehokasta toteuttaa jokaisen sprintin lopuksi, sillä verkkopalvelussa ei välttämättä ole sprintin aikana muutettu kaikkia näkymiä tai toiminnallisuuksia. Tästä syystä heuristinen arviointi räätälöitiin toteutuksen osalta erityisesti tilaajayritykselle sopivaksi.

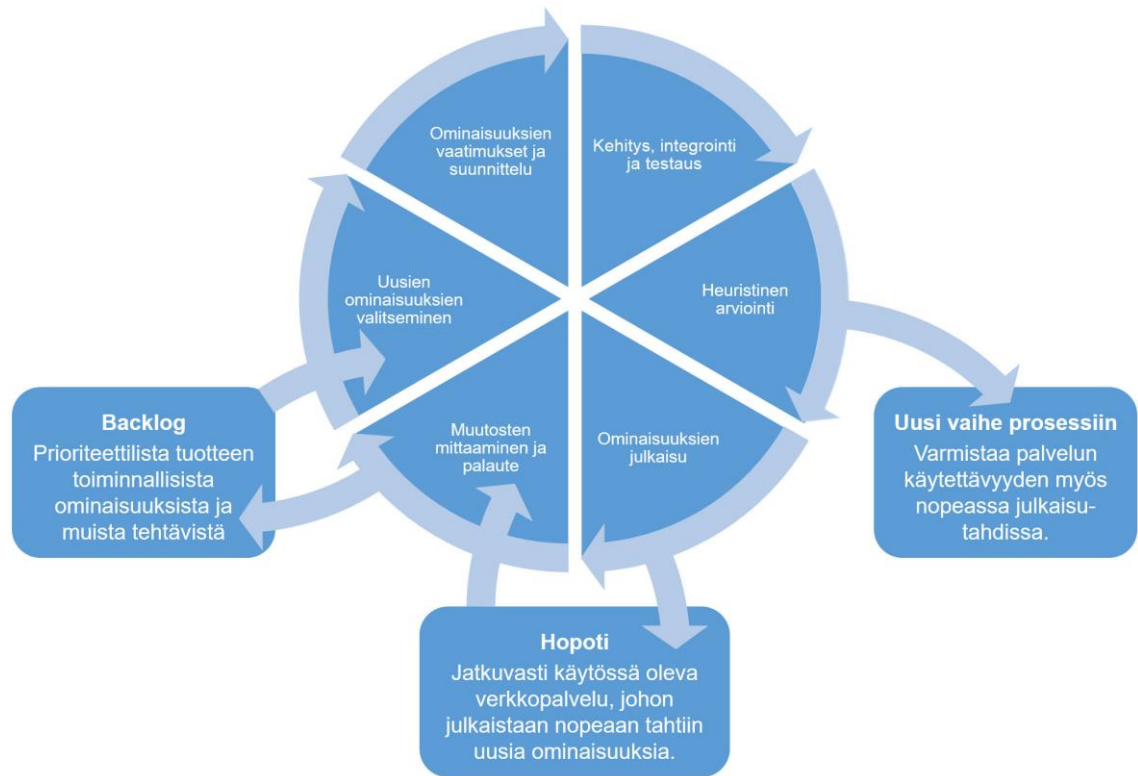
Koko järjestelmän heuristisesta arvioinnista päätettiin luopua ja tilalle kehitettiin aivan omanlaisensa käyttöskenaarioihin pohjautuva malli. Ideana on luoda vakioskenaarioita, joiden taustalla ovat yleisimmät käyttäjien tekemät toiminnot ja tarpeet. Käytännössä yksi skenaario siis koostuu listasta sivuja ja toimintoja, jotka arvioijan tulee suorittaa verkkopalvelussa. Skenaarion aikana käydään läpi erityisesti skenaarion toiminnallisuuksien onnistumista, selattavien sivujen käytettävyyttä ja verkkopalvelun muuta toimivuutta.

Heuristisen arvioinnin ohjeisiin luotiin aluksi käyttöön seitsemän erilaista vakioskenaariota, joita voidaan käyttää arvioinnissa. Lisäksi ohjeistuksessa on otettu huomioon, että arvioinnin alussa valitaan kyseiselle arviointikerralle tarpeiden mukaan käytettävät vakioskenaariot ja mahdolliset uusista ominaisuuksista muodostuvat lisäskenaariot. Arvioinnin lopuksi pohditaan myös vakioskenaarioiden päivittämistä ja uusien skenaarioiden lisäämistä, jolloin toimintamalli pysyy luotettavana ja ajantasaisena.

Kuvan 5 mukaisesti ohjeistukseen merkittiin arviointiryhmän kooksi kolmesta viiteen henkilöä ja resurssien mukaisesti henkilöt ovat kaikki verkkopalvelun kehittäjätiimissä toimivia järjestelmän asiantuntijoita. Lisäksi henkilöt saavat käyttöönsä tarkat heuristiikkalähtökäytännöt ja heidät koulutetaan käytettävyyden arviointia varten.

Arvioinnin yhteyteen päätettiin toteuttaa myös kattava eri laitteiden, käyttöjärjestelmien ja näyttökokojen yhteensopivuuden varmistaminen ja palvelun responsiivisuuden kokeileminen. Responsiivisuus on muodostunut erittäin tärkeäksi ominaisuudeksi myös tilaajayrityksen verkkopalvelulle, sillä kuten kuvasta 2 nähdään, ovat mobiili- ja tablet-laitteet jo maailman käytetyimpiä internetkäytön laitteita. Koska arviointiryhmän koko on vähintään kolme henkeä, yksi tekee arvioinnin mobiililla, yksi tabletilla ja yksi työpöytälaiteella.

Valmis tilaajayrityksen heuristisen arvioinnin ohje on liitteessä 1, ja kuvassa 13 on esitellyt tilaajayrityksen uusi työnkulun prosessikaavio muutoksen jälkeen. Kuvasta nähdään, että uusi vaihe tuo prosessiin aivan uuden laadun tarkastuksen näkökulman, joka varmistaa käytettävyyden, toimivuuden ja hyvän käyttäjäkokemuksen kaikilla laitteilla myös nopeassa julkaisutahdissa.



Kuva 13. Tilaajajarityksen työnkulun prosessikaavio uuden vaiheen lisäämisen jälkeen.

Insinööriyöprojektin toinen käytettävyyden arvioinnin erillinen kokonaisuus oli käytettävyydestaussuunnitelma. Sen tekeminen aloitettiin varmistamalla, että käytettävyydestaustaus on varmasti se empiiriseen käyttäjätestiin perustuva menetelmä, jota halutaan käyttää. Taulukossa 3 on esitelty tutkimuksissa selvinneiden muiden yleisimpien vaihtoehtojen vahvuudet ja heikkoudet.

Taulukko 3. Tutkittujen empiiriisiin käyttäjätesteihin perustuvien käytettävyyden arviointimenetelmien vahvuudet ja heikkoudet (20, s. 29–35).

Menetelmä	Vahvuudet	Heikkoudet
Käytettävyydestaustaus	Yksi tehokkaimmista keinoista käytettävyyssongelmien löytämiseen.	Mahdollisesti suuret kertakustannukset ja aikaa vievä prosessi.
Ryhmäläpikäynti	Soveltuu ilman prototyyppiä käytettäväksi pelkkien kuvien avulla arvioitavaksi.	Selvittää pitkälti vain opittavuuteen vaikuttavia käytettävyystekijöitä eikä voida käyttää oikeiden käyttäjiensä kanssa. Suuret kertakustannukset.

Paritestaus	Ääneen ajattelu tapahtuu luonnollisemmin ja kyseessä suosituin usean yhtäaikaisen testaaajan menetelmä.	Parien epätasavertaisuus voi häiritä testin onnistumista. Suuret kertakustannukset ja aikaa vievä prosessi.
Visuaalinen läpikäynti	Täydentää käytettävyydestä ja avaa psykologisesti enemmän käyttäjän ajatuksia toiminnoista ja näkemästään.	Sopii täydentämään muita menetelmiä, mutta pelkästään yksin käytettäväksi menetelmäksi ei suositeltava.
Vapaa läpikäynti	Antaa käyttäjälle enemmän mahdollisuuksia, kun käytössä ei ole tehtäviä, ja mahdollisuus löytää enemmän ennalta arvaamattomia ongelmia.	Vaatii käytännössä toimivan ja valmiin palvelun. Lisäksi vaatii erityistä palvelun tuntemusta moderaattorilta ja silti menetelmällä voi olla vaihtelevat tulokset.

Empiiristen käyttäjätestien tutkiminen varmisti hypoteesin, että käytettävyydestä on sopivin menetelmä tilaajaryitykselle. Se on testeistä luotettavin ja tuottaa varmimmin tuloksia tarvittaviin osa-alueisiin, kun osassa muista vaihtoehdoista tulosten saaminen juuri halutulle osa-alueelle olisi ollut epävarmempaa. Lisäksi käytettävyydestä täydentää hyvin heuristista arviointia ja varmistaa myös erilaisempien käytettävyyden ongelmien havaitsemisen ja korjaamisen sekä maksimoi löydettävien ongelmien määrän.

Testaustyyppin varmistuttua tutkittiin laajasti käytettävyydestä tekemistä, käytäntöjä ja parhaat tulokset mahdollistavia tekijöitä. Tutkimuksen tuloksia on esitelty insinööriyöraportin luvuissa 3.2–3.5. Kaikki valinnat testauksen osalta saatiin päätettyä tehtyjen tutkimusten avulla, ja resurssien puute tai muut ongelmat eivät estäneet parhaiden käytäntöjen valitsemista mukaan käytettävyydestä. Lopullinen ja valmis käytettävyydestäsuunnitelma on insinööriyön liitteessä 2.

Tutkimuksen aloittamisen yhteydessä hahmoteltiin testaamisen tavoitteita ja tutkimuskysymyksiä, jotka ovat keskeisimpiä muun suunnitelman toteuttamiseksi. Päädyttiin valitsemaan tilaajaryityksen omiin palvelua koskeviin tavoitteisiin sopivat tavoitteet. Tavoitteiksi valittiin löytää verkkopalvelun käytettävyysongelmat niin ratsastajan kuin tallin näkökulmasta ja saada hyvä käsitys tarvittavista toimenpiteistä ennen palvelun julkaisua. Käytettävyyden arvioinnin tutkimuskysymyksiä olivat seuraavat:

- Onko käyttäjien oppiminen riittävän nopeaa?
- Ovatko käyttöliittymä ja termistö tarpeeksi selkeitä ja ymmärrettäviä?
- Kuinka helposti testitehtävien tekeminen onnistuu käyttäjiltä?

Tutkimuskysymykset valittiin tarkoituksellisesti hyvin yleisiksi, sillä myös käytettävyyss-testauksen tavoitteet ovat projektin vaiheen huomioon ottaen laajat. Tehtäviä päätettiin kuitenkin alkaa suunnitella erityisesti jo valmiina oleviin ominaisuuksiin ja prosesseihin, joita verkkopalvelussa suoritetaan. Näin tärkeimpien ominaisuuksien ja prosessien toimiminen julkaisun yhteydessä olisi turvattu ja myös käytettävyyss-testauksen tavoitteet saavutettaisiin.

Testaajien määräksi valittiin kuvassa 7 esitetyn mukaisesti vähintään neljä henkilöä ja korkeintaan kuusi. Näin testi on mahdollisimman tehokas ja hyötysuhteeltaan järkevä. Myös käyttäjien ominaisuudet valittiin parhaiden tulosten saavuttamiseksi alan harrastajiksi. Testimoderaattorien ohjeistusta testikäyttäjien osalta luotiin myös testin validiteetin ja reliabiliteetin varmistamiseksi.

Tutkimuksen loppupuolella aloitettiin tehtävien ja testauksen muiden alueiden suunnittelu. Tehtäviä suunniteltiin yhteensä 14, ja jokainen niistä on yksilötehtävä. Tehtävien kokeilujen avulla määriteltiin tehtäville optimaaliset tavoiteajat ja pisimmät mahdolliset käyttöajat. Tehtävien painotukset valittiin verkkopalvelun tavoitteiden ja ominaisuuksien tärkeyden perusteella. Hyväksymisperusteet suunniteltiin toteutettavaksi kaikkien tehtävien osalta aikarajoilla ja virheiden määrällä, joka valitaan oletetun oppimiskäyrän ja tehtävän helppouden avulla.

Tehtävien yhteydessä käytettäväksi lisämenetelmiksi valittiin havainnointi ja ääneen ajattelu. Havainnoinnin avulla saadaan testimoderaattorin arvioita ja ammattitaitoa hyödynnettyä hyvin. Lisäksi ääneen ajattelu on yhtenä tärkeimpänä käytettävyyss-testauksen sisäisenä menetelmänä omiaan avaamaan käyttäjän psykologista puolta ja ajatuksia hänen toimintojensa ja tuntemustensa osalta. Näiden lisämenetelmien avulla pyritään varmistamaan, että analysoinnissa on mahdollisimman paljon lähdemateriaalia hyvien tulosten saavuttamiseksi.

Tehtävien lisäksi käytettävyyss-testauksen käytännön asiat suunniteltiin valmiiksi tarkasti. Testauspisteen sisältö, käytettävät laitteet ja ohjelmat sekä testauksen lähtötilat valmisteltiin viimeisintä yksityiskohtaa myöten käytettävyyss-testaussuunnitelmaan. Suunnittelussa otettiin huomioon tilaajayrityksen käytössä olevat resurssit ja etukäteistiedot mahdollisista testausympäristöistä ja testaajista, jotta kaikki olisi mahdollisimman hyvin huomioitu jo suunnitteluvaiheessa.

Kaikkien aiempien vaiheiden avulla määritettiin myös kerättävä data. Se valittiin mahdollisimman laajaksi, jotta sitä voidaan hyödyntää testauksen analysoinnissa tarvittaessa. Dataksi valittiin testitilanteen videointi kannettavan tietokoneen etukameralla, näyttöruudun tallentaminen sekä tietokoneen ja testauspaikan äänien, kuten ääneen ajattelun, tallentaminen. Lisäksi testimoderaattorin muistiinpanojen, havaintojen ja testin taustakyselyn sekä debriefing-hetken avulla saatavat tiedot ovat osa kerättävää dataa.

Datan analysoinnin ohjeistus jätettiin tarkoituksellisesti suppeaksi, sillä analysointi tehdään manuaalisesti laskentataulukko-ohjelmien avulla ja koostamalla havaitut ongelmat affiniteettidiagrammien mukaisesti vasta testaamisen jälkeen. Analysoinnin tavoitteet ja tulosten keräämisen ohjeistus luotiin kuitenkin jo valmiiksi ja selkeäksi. Tuloksien kerääminen hoidetaan sähköisesti suunnitelmassa ilmoitetulla tavalla. Analysoinnin tarkoituksena olisi saada luettelo havaituista käytettävyysongelmista, suositukset niiden korjaamiseksi sekä raportti ja kaaviot käytettävyydestauksen tuloksista.

Valmis tilaajayrityksen käytettävyydestaussuunnitelma on liitteessä 1, ja sen toteuttamisesta saatavat tulokset on tarkoitus hyödyntää kuvassa 13 näkyvässä muutosten mittaamisen ja palautteen vaiheessa. Kyseisessä vaiheessa löydetty ja luokitellut käytettävyyden ongelmat voidaan merkitä backlog-prioriteettilistaan, jota käytetään seuraavan kehitysvaiheen ominaisuuksien valitsemisessa. Näin jo seuraavaan kehityksen sprinttiin voidaan valita tärkeimmät testauksessa ilmenneet muutos- tai korjaustarpeet tehtäviksi.

Insinööriyöprojekti oli käytettävyyden arvioinnin osalta onnistunut. Tavoitteet saavutettiin, heuristinen arviointi otettiin osaksi kehitysmenetelmää ja tilaajayrityksen käyttöön tehtiin valmis käytettävyydestaussuunnitelma. Heuristinen arviointi valittiin ja muokattiin erityisesti tilaajayritykselle sopivaksi, jotta yrityksen tavoittelemat virheiden ja käytettävyysongelmien karsimiset onnistuisivat mahdollisimman hyvin. Myös käytettävyydestaussuunnitelma tehtiin valmiiksi täydentämään juuri valmistusmishetkellä olleita tarpeita ja toimimaan heuristista arviointia tukevana erillisenä kokonaisuutena.

Rajalliset resurssit estivät oletettavasti tuloksiltaan tehokkaimman mahdollisen iteratiivisen prosessivaiheen kehittämisen, mutta nyt suunniteltu vaihe vastaa silti tarpeeseen riittävällä tasolla. Myöskään pohditun laajemman vaiheen kustannustehokkuus ei olisi arvioiden mukaan ollut enää järkevä tilaajayritykselle, ja sen käyttäminen olisi ollut tarpeettoman raskasta.

Heuristisen arvioinnin ympärille kehitettyä laite- ja selaintestaamista ei ollut huomattu listata edes mahdolliseksi tarpeeksi etukäteen, vaan vasta syvälinen tutkimus toi ilmi kyseisen mahdollisuuden. Näin ollen usean ongelman ratkaiseminen kerralla lisää vaiheen tehokkuutta huomattavasti ja pitää sen myös mahdollisimman kevyenä ja helppona toteuttaa. Tarkastelu pidemmällä aikajaksolla kertoo kuitenkin kaikkein tarkimmin ja parhaiten heuristisen arvioinnin toimivuuden ja onnistumisen.

Käytettävyytestaussuunnitelma saatiin suunniteltua tehtyjen tutkimusten avulla tilaajaryitykselle parhaaksi mahdolliseksi, eivätkä resurssit tai muut ongelmat olleet esteenä sille. Suunnitelman vastaa siis tavoitteita ja tarpeita, jotka olivat etukäteen tiedossa. Kuitenkin vasta suunnitelman toteuttamisen jälkeisistä analysoinnin tuloksista voidaan päätellä, oliko suunnitelma mahdollisimman hyvä, olisiko sitä voinut parantaa joiltain osin ja kuinka hyvin se vastasi tarpeeseen.

### 5.3 Verkkoanalytiikka verkkopalvelun kehittämisessä

Verkkoanalytiikassa oli kaksi päätavoitetta: käyttäjäkokemuksen ja -toimien seuraaminen sekä yleisen verkkoanalytiikan saaminen. Ensimmäisen tarkoituksena on erityisesti palvelun pilotoinnissa mukana olevien testikäyttäjien seuraaminen ja nopean kehitystahdin mahdollistaminen sopivan analytiikan avulla.

Sopivan verkkoanalytiikan tutkiminen aloitettiin kaikkien mahdollisten vaihtoehtojen kartoittamisella ja soveltuvuuden miettimisellä, jotta sopivia työkaluja voitaisiin sitten kokeilla testiympäristössä. Jo kartoittamisen alussa havaittiin, että verkkoanalytiikkatyökalujen määrä oli todella suuri eikä kaikkia sopivia työkaluja voitu tutkimisen lisäksi testata. Siksi päätettiin tavoitteiden lisäksi rajoittaa testattavaksi otettavien työkalujen määrää ja pyrkiä valitsemaan vain jo yleisesti suosittuja, tunnettuja ja riittävän luotettavia verkkoanalytiikan työkaluja.

Tutkimisen yhteydessä todettiin, että vain selainpohjaiset onsite-työkalut ovat kaikkein kehittyneimpiä ja sopivimpia työkaluja projektiin, joten muut vaihtoehdot karsittiin pois. Lisäksi tutkimuksen yhteydessä havaittiin, että Google Analytics on edelleen perinteiseen ja yleiseen verkkoanalytiikkaan paras mahdollinen ilmainen ratkaisu. Siksi muita yleistyökaluja ei otettu testattavaksi, elleivät testit olisi osoittaneet, että Google Analytics ei olisikaan riittävä. Sen sijaan toisen tarpeen, eli käyttäjäkokemuksen ja -toimintojen,

analytiikkaan otettiin testattavaksi kolme tutkimuksessa parhaaksi todettua vaihtoehtoa. Taulukossa 4 on esitelty verkkopalvelun kehittämissympäristöön testattavaksi valitut työkalut sekä testaamisen yhteydessä niissä havaitut vahvuudet ja heikkoudet.

Taulukko 4. Tutkittujen verkkoanalytiikkatyökalujen testauksessa ilmenneet vahvuudet ja heikkoudet.

Työkalu	Vahvuudet	Heikkoudet
Google Analytics	Paras mahdollinen ilmainen yleistyökalu verkkoanalytiikkaan. Kattava ja yhteensopiva monien muiden tuotteiden kanssa.	Vaatii kouluttautumista, jotta kaikki työkalun ominaisuudet tulevat hyödynnetyiksi.
Hotjar	Tuottaa kattavasti selkeitä ja visuaalisia lämpökarttoja sekä vierailujen tallentamisen videoina. Lisäksi konversiotunneleita, lomakeanalyseja ja palautekyselyitä.	Yleinen analytiikka puuttuu kokonaan.
Seevolution	Hyviä ja visuaalisia lämpökarttoja ja yleistä analytiikkaa. Käytettävissä suoraan verkkopalvelun sivuilla.	Ei yhtä paljoa ominaisuuksia kuin Hotjarissa, ja erityisesti vierailujen tallentaminen videoksi puuttuu kokonaan.
Heap	Saatavilla kattava datan hankinta, toimintojen visualisointi ja konversiotunnelit.	Vaatii enemmän asentamista kuin muut vaihtoehdot eikä tuota ollenkaan lämpökarttoja tai vierailujen tallentamista.

Testaamisen aikana kaikki taulukossa 4 mainitut työkalut asennettiin kehitysympäristöön ja niiden toimintaa kokeiltiin todellisessa käytössä. Google Analytics osoitti hyvinkin nopeasti riittävänsä verkkoanalytiikan yleistyökaluksi, eikä sille tarvinnut etsiä kilpailijaa. Työkalusta saatiin käyttöön riittävä määrä tarvittavaa yleistietoa, jolla kattaa yleisanalytiikan tarpeet.

Seuraavaksi testaus keskittyi jäljellä oleviin kolmeen työkaluun, joista jo ensisilmäyksellä Hotjar vaikutti kaikkien laajimmalta ominaisuuksiltaan. Kattavampi testaus osoitti, että Seevolution tuotti yhtä hyviä lämpökarttoja mutta sen ominaisuudet eivät olleet yhtä kattavia kuin Hotjarissa. Puuttumaan jäi erityisesti vierailujen tallentaminen, jolloin sivukäyn- tejä ei voi katsella videon kaltaisesti jälkikäteen. Seevolutionin muut ominaisuudet, kuten yleinen analytiikka, taas olivat turhia, sillä ne eivät tuoneet mitään lisäarvoa Google Analyticsiin nähden. Neljäntenä testissä ollut Heap oli lähtökohdiltaan erilaisempaan käyt-

töön eikä tarjonnut lämpäkarttoja tai vierailujen tallennusta videoiksi. Heapin etuina olisivat olleet jälkikäteen helposti muutettavissa olevat datan parametrit ja muut tarkat käyttötiedot.

Testauksen tuloksena työkaluista päätettiin tuotantoversioon ottaa kokeiluun Google Analytics ja Hotjar. Heapin säilyttämistä Hotjarin rinnalla harkittiin, mutta ylimääräinen verkon käyttö ja JavaScript-latausten ja -suorittamisen raskaus rajoittivat valinnan vain yhteen käyttäjäkokemukseen keskittyvään työkaluun.

Tuotannossa valittuja työkaluja kokeiltiin noin kahden kuukauden ajan, jona aikana molempien työkalujen erilaisia ominaisuuksia, näkymiä ja menetelmiä pystyttiin kokeilemaan riittävän kattavasti. Kokeilun aikana otettiin käyttöön räätälöidyt analytiikkanäkyvät, vierailujen videotallennukset, hiirten liikkeiden ja painallusten lämpökartat sekä monet muut insinööriyöraportissa tarkemmin esitellyt ominaisuudet.

Kokeilujen tuloksena valintoihin oltiin tyytyväisiä ja verkkopalvelulle oli saatu onnistuneesti tutkittua, testattua ja käyttöönotettua optimaalisimmat verkkoanalytiikkatyökalut. Jo pelkästään käyttöönoton aikana esimerkiksi vierailujen videotallennus osoittautui todella tarpeelliseksi ja hyväksi ominaisuudeksi käyttäjäkokemuksen parantamista ajatellen. Ominaisuuden avulla esimerkiksi ilmoitettuja virheitä voidaan selvittää katsomalla, mitä käyttäjä on tehnyt ja painanut ennen virheen tapahtumista, miten käyttäjät toimivat sivustolla ja paljon muuta.

Myös lämpökartat olivat todella hyvä visuaalinen lisä yleiseen verkkoanalytiikkaan, sillä niiden avulla voidaan selkeästi nähdä esimerkiksi, kuinka moni kävijöistä näkee mitkään etusivun tekstit eli kuinka pitkälle he vierittävät sivua alaspäin. Lämpökartat laitetyypeittäin ja myös esimerkiksi tiedot hiirten painalluksista ovat myös todella hyödyllisiä ja analyttista etua antavia käyttäjäkokemuksen kehittämisessä.

Työkalut otettiin myös käyttöön niin, että koko kehittäjätiimi pääsee käyttämään niitä ja työkalujen täysi potentiaali saadaan hyödynnettyä. Jokainen kehittäjä ja tilaajayrityksen työntekijä tietää, mihin työkaluja käytetään, mitä niillä voidaan tehdä ja mistä tietoa on saatavilla. Näin pelkistä työkaluista saatava data voidaan analysoida juuri oikeiden ihmisten toimesta ja tietoa voidaan käyttää laajasti hyväksi koko yrityksen toiminnassa ja erilaisessa päätöksenteossa.

## 6 Yhteenveto

Insinööriyössä selvitettiin käytettävyyden arvioinnin ja verkkoanalytiikan käyttöä verkkopalvelujen kehittämisen kannalta. Tavoitteena verkkoanalytiikan osalta oli tutkia, testata ja ottaa käyttöön tilaajayrityksen verkkopalvelulle sopivat verkkoanalytiikkatyökalut. Lisäksi käytettävyyden arvioinnissa tavoitteena oli tutkia, suunnitella ja luoda tilaajayrityksen iteratiiviseen kehitysmenetelmään uusi käytettävyyden arvioinnin vaihe ja erillinen käytettävyydestaussuunnitelma myöhempää käyttöä varten.

Kaikki tavoitteet onnistuivat hyvin, ja uudet verkkoanalytiikan työkalut sekä heuristinen arvio ovat tilaajayrityksen käytössä. Myös käytettävyydestaussuunnitelma on valmiina toteutettavaksi. Tilaajayrityksen kehitysalueet projektin tavoitteiden taustalla ovat myös onnistuneet. Loppukäyttäjien toimia pystytään seuraamaan nyt käyttäjäkokemuksen ja palvelun parantamiseksi todella laajasti. Lisäksi heuristisen arvioinnin ja tulevan käytettävyydestaustauksen uskotaan lisäävänä käytettävyyden ongelmien löytämistä tehokkaasti, keskitetysti ja tuloksellisesti jo aikaisessa kehitysvaiheessa.

Projektin yhteydessä toteutetut käytettävyyden arvioinnin ja verkkoanalytiikan tutkimukset olivat laajoja ja kattavia, eivätkä tulokset ole poikenneet erityisesti odotetusta. Testattavana ja tarkemmassa tutkimuksessa oli useita erilaisia työkaluja, ohjelmistoja ja menetelmiä, joiden avulla saatiin hyvin myös selville projektin aikana lisää tilaajayrityksen tarkkoja tarpeita ja toiveita.

Käyttöönottovaiheessa erityisesti verkkoanalytiikkatyökalujen rooli oli selkeä ja käyttöönotto sujui ongelmitta. Heuristisen arvioinnin käyttöönotto on vasta kunnolla alkamassa tilaajayrityksessä, eikä sen vaikutuksia voida arvioida ennen pitkäaikaisempaa kokemusta. Myöskään käytettävyydestausta ei ole vielä tehty.

Projektin alussa yrityksen tarpeiden käytännöllistäminen selkeiksi tavoitteiksi tuotti vaikeuksia, eikä selkeitä kehityskohteita havaituille ongelmille aluksi löydetty. Tästä huolimatta lopulta kehitetty tarkka tavoitteiden asettelu ja projektin rajaus tuotti tulosta, jolloin tilaajayrityksen tarpeet saatiin ennustettua riittävän hyvin projektin alussa, eivätkä ne muuttuneet kesken projektin.

Insinööriyö osoittaa, että käytettävyyden arvioinnilla voi olla myönteinen vaikutus verkkopalveluiden kehitykseen, käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen. Lisäksi se näyttää

toteen, että käytettävyyden arviointia voidaan suorittaa tehokkaasti ja merkityksellisesti myös pienimmissä organisaatioissa ja nopealla kehitystahdilla ilman merkittävää resursien käyttämistä. Projektin aikana kartoitetut käytettävyyden arviointimenetelmät ovat monipuolisia, ja monet erilaiset verkkopalvelut voivat hyödyntää juuri oikeaan käyttöön tarkoitettuja menetelmiä sopivissa tilanteissa ja tarpeissaan.

Verkkoanalytiikan osalta on vahvistettu, että sillä on vahva rooli yritysten päätöksenteossa erilaisten mittareiden ja raporttien avulla. Työ osoittaa, että perinteisten tapojen lisäksi verkkoanalytiikkaa voidaan käyttää myös esimerkiksi käyttäjäkokemuksen mittaamisessa, analysoinnissa ja todentamisessa. Erityistyökaluja erilaisiin verkkoanalytiikan tarpeisiin on olemassa paljon, ja työstä selviää, että niiden hyödyntäminen on helppoa, tehokasta ja kannattavaa.

Projektissa selvittämättä jäivät tehtyjen muutosten tarkemmat vaikutukset käytettävyyden arvioinnin osalta, mutta tilaajayritys jatkaa projektin tulosten hyödyntämistä ja tutkii itse projektin vaikutuksia ja tuloksia. Yritys jatkaa työtä myös verkkoanalytiikkatyökalujen kehittämisessä, käytössä ja itse analysointien tekemisessä jatkossa.

## Lähteet

- 1 Tietotekniikan termitalkoot - Haku. Verkkodokumentti. Sanastokeskus TSK ry. <<http://www.tsk.fi/tsk/termitalkoot/fi/node/266>>. Luettu 1.3.2017.
- 2 Akritidis, Leonidas ym. 2011. Modern Web Technologies. New Directions in Web Data Management 1, s. 83–107. Berlin: Springer.
- 3 Dybå, Tore & Dingsøy, Torgeir. 2008. Empirical studies of agile software development: A systematic review. Information and Software Technology Volume 50, Issues 9–10, s. 833–859. Elsevier.
- 4 World Wide Web born at CERN 25 years ago. Verkkodokumentti. CERN. <<http://home.cern/about/updates/2014/03/world-wide-web-born-cern-25-years-ago>>. Luettu 1.3.2017.
- 5 Wales, Michael. 2014. 3 Web Dev Careers Decoded: Front-End vs Back-End vs Full Stack. Verkkodokumentti. <<http://blog.udacity.com/2014/12/front-end-vs-back-end-vs-full-stack-web-developers.html>>. Luettu 1.3.2017.
- 6 Developer Survey Results 2016. Verkkodokumentti. Stack Overflow. <<http://stackoverflow.com/research/developer-survey-2016>>. Luettu 1.3.2017.
- 7 Ciliberti, John. 2013. The Need for Modern Web Applications. ASP.NET MVC 4 Reci-pes, s. 1–13. Apress.
- 8 Mobile and tablet internet usage exceeds desktop for first time worldwide. Verkkodokumentti. StatCounter. <<http://gs.statcounter.com/press/mobile-and-tablet-internet-usage-exceeds-desktop-for-first-time-worldwide>>. Luettu 1.3.2017.
- 9 Wroblewski, Luke. 2011. Mobile First. New York: A Book Apart.
- 10 Overfield, Eric ym. 2013. Responsive Web Design and Development with HTML5. Pro SharePoint 2013 Branding and Responsive Web Development, s. 17–46. Apress.
- 11 Hurff, Scott. 2014. How to design for thumbs in the Era of Huge Screens. Verkkodokumentti. <<http://scotthurff.com/posts/how-to-design-for-thumbs-in-the-era-of-huge-screens>>. Luettu 1.3.2017.
- 12 Zakas, Nicholas C. The Evolution of Web Development for Mobile Devices. Mobile Web Development: Volume 11, Issue 2. ACM.
- 13 Morville Peter. 2004. User Experience Design. Verkkodokumentti. <[http://semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://semanticstudios.com/user_experience_design/)>. Luettu 1.3.2017.

- 14 Niskanen, Saara. 2015. UX verkkosivuja suunniteltaessa. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu.
- 15 Garret, Jesse J. 2010. Experience design and information architecture resources. Verk-kodokumentti. <<https://infoarchjournal.wordpress.com/2010/09/29/review-jjg-net-experience-design-and-information-architecture-resources/>> 29.9.2010. Luettu 1.3.2017.
- 16 Lew, Philip ym. 2010. Quality, Quality in Use, Actual Usability and User Experience as Key Drivers for Web Application Evaluation. ICWE 2010: Web Engineering, s. 218–232. Berlin: Springer.
- 17 Alva, Maria E. O. ym. 2003. Comparison of Methods and Existing Tools for the Measurement of Usability in the Web. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 2722, s. 386–389. Berlin: Springer.
- 18 ISO 9241-11. Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals. 1998. Part 11: Guidance on Usability. International Organization for Standardization.
- 19 Nielsen, Jakob. 1993. Usability Engineering. San Diego: Academic Press.
- 20 Mustaniemi, Johanna. 2009. Käytettävyyden arviointimenetelmät. Kandidaatintutkimus. Jyväskylän yliopisto.
- 21 Nielsen, Jakob. 1994. Usability Inspection Methods. CHI '94 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems, s. 413–414. New York: ACM.
- 22 Riihiaho, Sirpa. 2000. Käytettävyydestauksen muunnelmia. Suomen Akatemian Tiedon tutkimusohjelman raportti Informaatio, tieto ja tietoyhteiskunta, s. 223–230. Tampereen yliopisto.
- 23 Insfran, Emilio & Fernandez, Adrian. 2008. A systematic review of usability evaluation in web development. International Conference on Web Information Systems Engineering, s. 81–91. Berlin: Springer.
- 24 Hollingsed, Tasha & Novick David G. 2007. Usability Inspection Methods After 15 Years of Research and Practice. SIGDOC '07: Proceedings of the 25th Annual ACM International Conference on Design of Communication, s. 249–255. New York: ACM.
- 25 Rubin, Jeffrey & Chisnell Dana. 2008. Handbook of Usability Testing. Indianapolis: Wiley Publishing.
- 26 Kuutti, Wille. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Talentum Media.

- 27 Nielsen, Jakob. 1995. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Verkko-doku-mentti. <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Luettu 1.3.2017.
- 28 Nielsen, Jakob. 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation. Verkkodokumentti. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>. Luettu 1.3.2017.
- 29 Nielsen, Jakob. 2000. Why You Only Need to Test with 5 Users. Verkkodokumentti. <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Luettu 1.3.2017.
- 30 Nielsen, Jakob & Landauer, Thomas K. 1993. A mathematical model of the finding of usability problems. Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference, s. 206–213. ACM.
- 31 Nielsen, Jakob. 1995. Severity Ratings for Usability Problems. Verkkodokumentti. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>. Luettu 1.3.2017.
- 32 Konasani, Venkat Reddy & Kadre, Shailendra. 2015 Practical Business Analytics Using SAS. Apress.
- 33 Vartija, Carita. 2015. Analyttisen tiedon kerääminen verkkosivuilta. Insinööriyö. Metro-polia Ammattikorkeakoulu.
- 34 Chaffey, Dave & Patron, Mark. 2012. From web analytics to digital marketing optimization: Increasing the commercial value of digital analytics. Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice. Volume 14, Issue 1, s. 30–45. Macmillan Publishers.
- 35 Clifton, Brian. 2010. Advanced Web Metrics with Google Analytics. Second Edition. Indianapolis: Wiley Publishing.
- 36 Honkanen, Mikko. 2014. Verkkokauppasivuston kehitys web-analytiikan avulla. Opin-näytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu.
- 37 Russom, Philip. 2011. Big Data Analytics. TDWI.
- 38 Dinsmore, Thomas W. 2016. Disruptive Analytics. Apress.
- 39 Rodden, Kerry; Hutchinson, Hilary & Fu, Xin. 2010. Measuring the user experience on a large scale: user-centered metrics for web applications. CHI '10 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, s. 2395–2398. New York: ACM.

- 40 Internetmittaus. Verkkodokumentti. TNS. <<http://tnsmatrix.tns-gallup.fi/public/page/mittaus>>. Luettu 1.3.2017.
- 41 Analytics Capabilities. Verkkodokumentti. Google. <<https://www.google.com/analytics/analytics/capabilities/>>. Luettu 1.3.2017.
- 42 Analytics Features. Verkkodokumentti. Google. <<https://www.google.com/analytics/analytics/features/>>. Luettu 1.3.2017.
- 43 Hotjar - All-in-one Analytics & Feedback. Verkkodokumentti. Hotjar Ltd. <<https://www.hotjar.com/>>. Luettu 1.3.2017.
- 44 Hotjar Features. Verkkodokumentti. Hotjar Ltd. <<https://www.hotjar.com/tour>>. Luettu 1.3.2017.
- 45 Usage statistics and market share of Google Analytics for websites. Verkkodokumentti. W3Techs. <<https://w3techs.com/technologies/details/ta-googleanalytics/all/all>>. Luettu 1.3.2017.

## Heuristisen arvioinnin ohjeet

Heuristinen arviointi tulisi suorittaa 3-5 hengen arviointiryhmänä sprintin lopussa, kun kehitysversioon on lisätty uusia ominaisuuksia, mutta niitä ei vielä ole julkaistu. Tämä arviointi on suunniteltu toteutettavaksi kehittäjien toimiessa arviointiryhmänä.

Ryhmä kertaan aluksi yhdessä vakioskenaariot ja miettii, onko jotakin muuttunut aiemmasta arviointikerrasta ja valitsee tarvittavat skenaariot suoritettavaksi. Lisäksi uusista ominaisuuksista tai muista syistä tarvittavat lisäskenaariot tulee luoda yhdessä aluksi. On hyvä pitää myös mielessä käytettävyysongelmien luokittelu sekä heuristiikan muistilista, jotka on esitelty tässä ohjeessa.

Ennen arvioinnin aloittamista sovitaan myös, mitä laitteita tai laite-emulaattoreita kukin käyttää arvioinnin tekemiseen. Suositeltavaa on, että vähintään yksi käyttää mobiililaitetta, yksi tablet-laitetta ja yksi työpöytäkonetta. Tavoitteena on arvioinnin yhteydessä kokeilla ja varmistaa erilaisten laitteiden, käyttöjärjestelmien ja selaimien yhteensopivuus sekä järjestelmän skaalautuminen erikokoisille näytöille.

Ennen arvioinnin aloittamista jokainen työpöytälaiteella arvioinnin tekevä lataa <http://www.uxcheck.co> osoitteesta UX Check -lisäosan Chrome-selaimelle. Arvioinnin alkaessa lisäosa tulee käynnistää ja sen avulla valita sivuilla näkyvät mahdolliset ongelmat sekä kirjata kaikki huomiot suoraan lisäosaan. Sivuilla voi navigoida, kun valitsee "Pause selection" (Ctrl+P). Kun skenaariot on suoritettu, valitsemalla "Stop evaluation" voit ladata Word-dokumentin kaikista käytettävyysongelmista ruutukaappauksien ja muiden tietojen kanssa.

Jokainen tekee arvioinnin aluksi yksilöllisesti valitut vakioskenaariot ja tämän jälkeen tehdään yksilöllisesti mahdollisesti uusista ominaisuuksista yhdessä luodut lisäskenaariot. Arvioinnin aikana havaitut käytettävyysongelmat luokitellaan alla näkyvän taulukon mukaisesti ja kirjataan ylös. Myös muut ongelmat, havainnot ja huomiot, jotka liittyvät alla olevaan heuristiikan muistilistaan tulee myös kirjata ylös.

Kun yksilöarvioinnit on tehty, arviointiryhmä kokoontuu vertaamaan muistiinpanoja ja jokainen esittelee löytämänsä käytettävyyssongelmat. Ongelmista, niiden luokituksesta ja mahdollisista ideoista keskustellaan ja kirjataan tarvittavat tiedot projektinhallintaohjelmistoon. Lopuksi uusien ominaisuuksien skenaarioista päätetään, tarvitaanko niitä lisätä vakioskenaarioihin tai pitäisikö nykyisiä skenaarioita muuttaa jotenkin muuten huomioidaan uudet ominaisuudet.

Käytettävyyssongelmien luokitus:

<b>Käytettävyyssongelman luokitus</b>	<b>Kuvaus käytettävyyssongelman luokituksesta</b>
0	Kyseessä ei ole käytettävyyssongelma.
1	Kosmeettinen käytettävyyssongelma. Korjaus ei välttämätöntä.
2	Vähäinen käytettävyyssongelma. Korjauksen prioriteetti matala.
3	Merkittävä käytettävyyssongelma. Korjauksen prioriteetti korkea.
4	Kriittinen käytettävyyssongelma. Välttämätön korjata ennen julkaisua.

Heuristiikan muistilista:

- Järjestelmän tilan näkyvyys.
- Järjestelmän ja todellisuuden välinen yhteneväisyys.
- Käyttäjän kontrolli ja vapaus.
- Yhdenmukaisuus ja standardit.
- Virheiden ennakointi ja estäminen.
- Tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen.
- Käytön joustavuus ja tehokkuus.
- Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.
- Käyttäjän auttaminen tunnistamaan, määrittämään ja toipumaan virheistä.
- Riittävä opastus ja dokumentaatio.

Sama muistilista on myös nähtävillä kuvauksien kanssa UX Check -lisäosassa sekä osoitteessa <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.

Vakioskenaariot 1.3.2017:

### **1. Käyttäjärekisteröityminen sähköpostilla**

- a. Etusivu - Rekisteröidy sähköpostiosoitteella - Täytä tiedot - Jatka - Oma profiili - Tarkista että antamasi tiedot välittyivät oikein

### **2. Omien tietojen lisääminen ja päivittäminen**

- a. Etusivu - Kirjaudu sisään - Oma profiili - Muokkaa profiilia
  - i. Kokeile tietojen ja kuvien lisäämistä - Tallenna
- b. Etusivu - Oma profiili - Muokkaa profiilia - Tarkista tiedot
  - i. Kokeile tietojen ja kuvien päivittämistä - Tallenna
- c. Etusivu - Oma profiili - Muokkaa profiilia - Tarkista tiedot

### **3. Tallin löytäminen sekä tunnin varaaminen ja peruminen**

- a. Etusivu - Kirjaudu sisään - Valitse talli kartalta tai listalta - Varaus - Valitse tunti - Varaa
  - i. Yksi tunti - Maksa - Verkkopankin valinta - Vahvistus
  - ii. 10x krediittejä - Maksa - Vahvistus
    1. Jos ei 10x krediittejä, osta 10x kortti ja jatka
- b. Etusivu - Kalenteri - Valitse tunti - Peru osallistuminen - Jatka

#### **4. Suosikkitalin ja suosikkihevosen lisääminen**

- a. Etusivu - Kirjautu sisään - Valitse talli kartalta tai listalta - Lisää suosikkitaliksi - Hevoset - Valitse hevonen - Lisää suosikkihevoseksi
- b. Etusivu - Suosikkitalit, tarkista että on lisättyä oikein
- c. Etusivu - Suosikkihevokset, tarkista että on lisättyä oikein

#### **5. Tallin rekisteröiminen ja sen tietojen päivittäminen**

- a. Etusivu - Kirjautu sisään - Rekisteröi talli - Täytä tiedot - Jatka
- b. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse luotu talli - Muokkaa
  - i. Kokeile tietojen ja kuvien lisäämistä - Tallenna
- c. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse luotu talli - Muokkaa - Tarkista tiedot
  - i. Kokeile tietojen ja kuvien päivittämistä - Tallenna
- d. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse luotu talli - Muokkaa - Tarkista tiedot

#### **6. Hevosen lisääminen tallille, sen muokkaaminen ja poistaminen**

- a. Etusivu - Kirjautu sisään - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Hevoset - Lisää hevonen
  - i. Täytä tiedot ja Lisää
  - ii. Tee mahdollisesti useampia hevosia
- b. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Hevoset - Tarkista tiedot - Muokkaa luotuja hevosia

- i. Muokkaa tietoja ja Tallenna
- c. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Hevoset - Tarkista tiedot - Muokkaa luotuja hevosia
  - i. Valitse Poista hevonen
- d. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Hevoset - Tarkista tiedot

## **7. Tunnin lisääminen tallille, sen muokkaaminen ja peruminen**

- a. Etusivu - Kirjaudu sisään - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Kalenteri
  - i. Lisää uusi tapahtuma - Täytä tiedot - Lisää tapahtuma
- b. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Kalenteri - Tarkista tiedot
  - i. Valitse tapahtuma - Muokkaa tietoja ja siirrä tapahtuman aloitus- ja lopetusajankohtaa - Tallenna tapahtuma
- c. Etusivu - Kirjaudu sisään - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Kalenteri - Tarkista tiedot
  - i. Valitse tapahtuma - Poista tapahtuma - Vahvista
- d. Etusivu - Suosikkitalit - Valitse oma talli - Kalenteri - Tarkista tiedot

Vakioskenaarioiden kohdalla tulee muistaa kokeilla erilaisia suodattimia, näkymiä ja vaihtoehtoisia liikkumistapoja aina välillä, jotta mahdollisimman monet ominaisuudet tulevat säännöllisesti testatuiksi.

## Käytettävyytestaussuunnitelma

### Testauksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Testauksen tavoitteena on löytää Hopotin käytettävyysoongelmat niin ratsastajan kuin tallin näkökulmasta ja saada hyvä käsitys tarvittavista toimenpiteistä ennen verkkopalvelun julkaisua. Oleellisia tutkimuskysymyksiä ovat:

- Onko käyttäjien oppiminen riittävän nopeaa?
- Ovatko käyttöliittymä ja termistö tarpeeksi selkeitä ja ymmärrettäviä?
- Kuinka helposti testitehtävien tekeminen onnistuu käyttäjiltä?

### Kerättävä data ja tiedonkeruumenetelmät

Jokaisesta testistä luodaan videotallenne testautilanteesta sisältäen kuvaa testihenkilöstä ja näytöstä sekä ääntä tietokoneelta ja testauspaikalta. Testimoderaattorin muistiinpanot tehdään myös sähköisesti. Lisäksi käytössä ovat testikäyttäjien rekrytoinnissa käytetyt taustatietolomakkeet, jotka on palautettu jo ennen testiä sähköisesti.

### Datan analysoinnin ja tulosten keräämisen ohjeistus

Kaikki kerättävä data on sähköisessä muodossa ja koostetaan pilvipalvelimelle odottamaan analysointia. Datan analysointi tapahtuu manuaalisesti testauksen jälkeen käyttäen laskentataulukko-ohjelmia ja koostamalla havaitut ongelmat affiniteettidiagrammin mukaisesti. Analysoinnin tuloksena tulisi olla luettelo havaituista käytettävyysongelmista, suositukset niiden korjaamiseksi sekä raportti ja kaaviot käytettävyytestauksen tuloksista.

Käytettävyysongelmien luokitteluasteikkoina käytetään seuraavan taulukon mukaista luokittelua:

<b>Käytettävyysoingelman luokitus</b>	<b>Kuvaus käytettävyysoingelman luokituksesta</b>
0	Kyseessä ei ole käytettävyysoingelma.
1	Kosmeettinen käytettävyysoingelma. Korjaus ei välttämätöntä.
2	Vähäinen käytettävyysoingelma. Korjauksen prioriteetti matala.
3	Merkittävä käytettävyysoingelma. Korjauksen prioriteetti korkea.
4	Kriittinen käytettävyysoingelma. Välttämätön korjata ennen julkaisua.

Testauksen aika, paikka ja kesto

Aika ja paikka julkaistaan myöhemmin. Arvioitu kesto korkeintaan yksi tunti koehenkilöä kohden.

Käytettävät laitteet, ohjelmistot ja muut fasilitteetit

Käytettävyysoingestausta varten rakennetaan yksi testauspiste, joka on tarvittaessa siirrettävissä eri paikkoihin. Testauspiste tulisi sijoittaa mahdollisimman rauhalliseen, häiriöttömään ja testikäyttäjälle luonnolliseen tilaan, ei kuitenkaan mihinkään erityisen ahtaaseen, ikkunattomaan tai epäluonnolliseen tilaan. Ympäristöstä pitäisi kuitenkin löytyä sopiva pöytä ja tuoli testikäyttäjälle.

Testauspisteessä käytetään kannettavaa tietokonetta (Macbook). Jos kyseessä ei ole Macbook-kannettavia käyttänyt testihenkilö, käytetään erillistä näppäimistöä ja hiirtä, jotka asetetaan toimimaan kuin Windows-ympäristössä. Käytettävänä selaimena toimii Chrome, joka on testin aikana koko ruudun tilassa, jotta käytettävä käyttöjärjestelmä ei vaikuta testikäyttäjään.

Kannettavaan asennetaan Screenflick-ohjelmisto (<http://www.araelium.com/screenflick/remote>), jonka avulla testaus tilanne voidaan koko-

naisuudessaan nauhoittaa näytön, etukameran, tietokoneen äänien ja kannettavan mikrofoniin avulla. Lisäksi käytössä on nauhoituksen etämonitorointi ja -ohjaus, jolloin testikäyttäjä ei kiinnitä huomiota mitenkään nauhoitustilanteeseen.

Kannettavalle tietokoneelle asennetaan myös tarvittavat ohjelmistot, jotta verkkopalvelua voidaan testata joko paikallisessa ympäristössä tai internet-yhteyden avulla käytettävässä ympäristössä. Jos palvelua käytetään paikallisessa ympäristössä, tulee selaimen nopeutta rajoittaa toimimaan noin 3G-nopeudella, jotta mahdolliset viiveet tulevat myös käyttäjälle näkyviin. Jos testikohde on internet-yhteyden takana, testimoderaattorilla tulee olla puhelin, josta voidaan jakaa internetyhteys kannettavalle tietokoneelle.

Testitehtävissä edellytetään myös, että tietokoneen työpöydälle on tallennettuna muutama testikuva, joita voidaan ladata palveluun. Lisäksi käyttäjälle annetaan testaamista varten järjestelmän hyväksymä testikäyttöön tarkoitetut luottokorttitunnukset, jotka eivät välitä maksuja, mutta jotka mahdollistavat maksuprosessien testaamisen.

#### Arvioitavan järjestelmän lähtötila ja muut vaatimukset

Kannettavan tietokoneen tulee olla latauksessa, siitä tulee estää mahdollisten ilmoitusten ja muiden häiriötekijöiden näkyminen sekä se tulee mahdollisesti kytkeä verkkoon. Kannettavan tietokoneen näytön tulee olla mahdollisimman tarkasti värimääritelty ja kirkkauden tulee vastata ympäröivän tilan valotilannetta.

Testauksen alussa nauhoitus käynnistetään ja käyttäjälle avataan valmiiksi selain, joka on Uusi välilehti -näkyvässä. Näin käyttäjä saa itse aloittaa testaamisen syöttämällä moderaattorin antaman verkko-osoitteen ja aloittamalla testitehtävien tekemisen.

Tietokoneen työpöydälle pitää lisätä tehtävissä tarvittavia näytekuvia. Testaajalle tulee myös luovuttaa testikäyttöön tarkoitetut luottokorttitunnukset sekä kertoa työpöydällä olevista näytekuvista.

### Testikäyttäjien määrä, taitotasot ja muut tiedot

Testikäyttäjiksi tarvitaan vähintään neljä henkilöä, joista ainakin kolme ovat naisia ja yksi on mies. Käyttäjää ei kannata olla yli kuutta, jolloin testit voidaan suorittaa esimerkiksi yhden päivän aikana ja saadaan hyötysuhteeltaan järkevä testi toteutettua.

Käyttäjien tulee olla iältään 25-55 vuotiaita ja heidän tulee olla ratsastusmaailman harrastajia, jotta termistö on tuttua ja testaustilanteesta saadaan henkilöiden aiempien kokemusten avulla enemmän sisältöä ja hyviä ehdotuksia. Kaikkein optimaalisin tilanne on jos testiin saadaan tallien omistajia tai ratsastuksenopettajia, mutta tämä ei ole testin onnistumisen kannalta välttämätöntä. Tietotekninen taitotaso täytyy olla vähintään tyydyttävä, eli henkilön tulee olla käyttänyt esimerkiksi verkkopankkia aiemmin.

### Testimoderaattorien määrä, tehtäväkuvaukset ja ohjeistus

Koska testattavana on vain yksi henkilö kerrallaan, tarvitaan vain yksi testimoderaattori. Moderaattorin yleisinä tehtävinä ovat testaussuunnitelman toimivuuden varmistaminen, testiympäristön ja -pisteen valmistelu, testikäyttäjien kanssa koordinoiminen, testin suorituksen valvominen sekä datan kerääminen sovitulla tavalla.

Aiemmissä kohdissa on seikkaperäisesti selitetty käytettävät laitteet, ohjelmistot ja muut tarvikkeet. On moderaattorin vastuulla että testipäivänä laitteet toimivat, tehtäväpaperit on tulostettu ja testien tekeminen onnistuu. Koko testi kannattaakin käydä läpi harjoituksen omaisesti ennen testaustilannetta suunnitelman puutteiden tai muiden ongelmien havaitsemiseksi. Jos esimerkiksi Screenflick-ohjelmiston kanssa tarvitaan apua, ohjesivusto löytyy osoitteesta: <http://www.araelium.com/support/screenflick>.

Kun testikäyttäjä saapuu testitilanteeseen, hänet toivotetaan lämpimästi tervetulleeksi, tarjotaan mahdollisia virvokkeita ja kerrotaan yleisesti mistä testissä on kysymys. Testikäyttäjien rekrytointi on erillinen prosessi ja jo sen yhteydessä on selitetty monet asiat,

mutta on hyvä kerrata mistä yrityksestä on kysymys, mitä tuotetta testataan ja painottaa että testattavana on nimenomaan tuote eikä käyttäjä.

Rekrytoinnin yhteydessä on jo täytetty erillinen taustatietolomake, eikä sitä tarvitse enää tässä vaiheessa täyttää. Tässä käytettävyydestissä käytetään ääneen ajattelun periaatetta, eli testikäyttäjän tulee puhua ääneen ajatuksensa ja toimintonsa. Esimerkiksi sivuja selaillessaan testikäyttäjä voi kommentoida mielipiteitään sivustosta ja kertoa mitä on tekemässä ja näin avata tarkemmin päättelyprosessia valintojen takana. Ennen testin aloitusta kannattaa tutustuttaa käyttäjä ääneen ajattelun periaatteeseen ja harjoitella hetki sitä. Myös testipisteeseen voi jo tutustua ja varmistaa että kaikki on selvää testajalle. Lisäksi osa tehtävistä vaatii testikäyttöön tarkoitettuja luottokorttitietoja ja ne tulee antaa käyttäjälle viimeistään kolmannen tehtävän kohdalla. Lisäksi tehtävissä tarvitaan kuvia, jotka löytyvät tietokoneen työpöydälle tallennettuina.

Kun testi on valmis alkamaan, tulee käynnistää nauhoitus ja antaa sen jälkeen ensimmäinen testitehtävä. Tehtävä annetaan tulostettuna ja kirjallisena paperina käyttäjälle luettavaksi. Ääneen ajattelun periaatteella myös tämä paperi luetaan ääneen. Käyttäjän tehdessä testiä tulee moderaattorin valvoa tilannetta samassa huoneessa esimerkiksi Screenflick-ohjelmiston etämonitoroinnin avulla ja kirjata ylös kaikki huomionsa.

Kun käyttäjä on suorittanut tehtävän onnistuneesti, voi seuraavan tehtävänannon antaa. Myös jos tehtävään varattu aika ylittyy tai henkilö on kohdannut virheen, jonka vuoksi tehtävää ei voi suorittaa loppuun, voidaan siirtyä seuraavaan tehtävään.

Kaikille käyttäjille tulee kertoa samat asiat, tehtäviä ei saa muuttaa kesken testaamisen ja käyttäjää ei saa auttaa missään tehtävissä, ellei kyseessä ole laitteistovirhe tai vastaava force majeure -tilanne.

Tehtävien päätyttyä tulee pitää debriefing testauksesta. Tarkoituksena on antaa testikäyttäjän kertoa päällimmäiset ajatuksensa ja tunteensa testistä, käytetystä sovelluksesta, tehtävistä ja muusta. Kun testajalta ei tule enää irrallista ajatuskenttää, voidaan aloittaa purkamaan tehtävä kerrallaan mitä tehtiin, miten testaja onnistui ja mitä ongelmia havaittiin. Kun kaikki nämä on saatu käytyä läpi ja kirjoitettua ylös, on testaus päätynyt.

## Testitehtävät ja -metodit

Alla on kooste testitehtävien optimaalisista ajoista, enintään tehtävään käytettävästä ajasta, tehtävän painotuksesta eli tärkeydestä ja hyväksymisperusteet. Näitä ei paljasteta testaajalle ja ovat tarkoitettu ainoastaan moderaattorin sekä testin analysoijien käyttöön. Hyväksymisperusteissa virheellä tarkoitetaan mitä tahansa väärää toimintaa, joka ei johda tavoitetta kohti.

Koosteen alla on testaajille tarkoitettut tehtäväkuvaukset. Tehtäväkuvauksissa on merkitty X kirjaimella kohdat, joihin tulee merkitä tarkemmat tiedot ennen testaustilannetta sillä hetkellä järjestelmään lisättyjen asetusten mukaan.

Testitehtäviä tehdessä on kriittisen tärkeää, että testaaja ajattelee ääneen, eli kertoo ajatuksistaan, toiminnoistaan ja muusta jatkuvasti. Jos käyttäjä lipsuu tästä metodista, voi häntä muistuttaa siitä myös kesken tehtävän.

Tehtävä	Opt. aika	Max. aika	Painotus	Hyväksymisperusteet
1	0:30	2:30	2	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
2	0.30	2:30	1	Aikaraja ja korkeintaan 3 virhettä.
3	1:20	4:20	1.5	Aikaraja ja korkeintaan 3 virhettä.
4	0:20	1:20	0.5	Aikaraja ja korkeintaan 1 virhettä.
5	0:40	1:40	1	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
6	1:20	4:20	1.5	Aikaraja ja korkeintaan 3 virhettä.
7	0:30	1:30	1	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
8	2:00	5:00	2	Aikaraja ja korkeintaan 3 virhettä.
9	0:40	2:40	1	Aikaraja ja korkeintaan 1 virhettä.
10	1:30	3:30	1.5	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
11	1:30	3:30	1.5	Aikaraja ja korkeintaan 3 virhettä.
12	0:40	1:40	1	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
13	1:00	2:30	1	Aikaraja ja korkeintaan 2 virhettä.
14	0:30	1:30	1	Aikaraja ja korkeintaan 1 virhettä.

1. Olet ratsastaja. Rekisteröidy Hopotiin sähköpostiosoitteella ja omilla tiedoillasi.
2. Lisää itsellesi profiili- ja kansikuva.
3. Osta haluamasi ratsastustunti tallilta X ensi viikon torstai-illalle.
4. Käy tykkäämässä tallista, josta ostit ratsastustunnin kohdassa kolme.
5. Kirjoita terveisesi lisäämäsi suosikkitalin minkä tahansa hevosen profiiliin.
6. Osta haluamasi ratsastuskausi miltä tahansa tallilta.
7. Peruuta osallistumisesi kohdan kolme ratsastustunnille.
8. Olet ratsastuskoulun omistaja. Rekisteröi tallisi mukaan Hopotiin käyttäen kuvitteellisia tietoja.
9. Lisää tallillesi profiili- ja kansikuva sekä kuvaus.
10. Lisää tallillesi hevonen (vaadittujen tietojen lisäksi lisää myös vähintään profiilikuva hevoselle).
11. Lisää tallillesi ratsastustunti ensi viikon maanantaille 08-10 väliselle ajalle (muut vaaditut tiedot: hinta 40 euroa, osallistujamäärä 5, esteratsastus).
12. Poista kohdassa 10 luomasi hevonen.
13. Siirrä kohdassa 11 luotua ratsastustuntia viikolla eteenpäin.
14. Poista siirretty ratsastustunti kokonaan.