



Vaasan yliopisto  
UNIVERSITY OF VAASA

Matias Talonpoika

# **Google Analyticsin hyödyntäminen oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä**

Tekniikan ja innovaatiojohtami-  
sen akateeminen yksikkö  
Diplomityö  
Tieto- ja automaatiotekniikan  
koulutusohjelma

Vaasa 2021

---

**VAASAN YLIOPISTO****Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

<b>Tekijä:</b>	Matias Talonpoika		
<b>Tutkielman nimi:</b>	Google Analyticsin hyödyntäminen oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä		
<b>Tutkinto:</b>	Diplomi-insinööri		
<b>Oppiaine:</b>	Tieto- ja automaatiotekniikka		
<b>Työn ohjaaja:</b>	Teemu Mäenpää		
<b>Valmistumisvuosi:</b>	2021	<b>Sivumäärä:</b>	93

---

**TIIVISTELMÄ:**

Diplomityön tavoitteena on hyödyntää Google Analytics -ohjelmistoa toimeksiantoyrityksen hallinnoiman oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä. Lähtötilanne on, että toimeksiantoyritys on implementoinut Google Analytics -ohjelmiston kaupalliseen oppilashallintojärjestelmäänsä, mutta ohjelmistosta ei hyödynnetä sen koko potentiaalia. Varsinkin tuotekehityksen saralla yritys on kiinnostunut oppilashallintojärjestelmän käyttäjien käyttäytymisestä ympäristössä. Tutkimuksen tavoitteena on tunnistaa ne attribuutit, jotka ovat oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksen kannalta arvokkaita. Kun olennaiset attribuutit saadaan selville, ne raportoidaan siten, että yrityksen työntekijät saavat selkeän kuvan järjestelmän tilasta, jonka pohjalta kehitysehdotuksia voidaan lähteä toteuttamaan.

Web-analytiikkaa on käytetty aiemmin useiden eri järjestelmien kehityksessä. Aihetta on sivuttu aikaisemmissa tutkimuksissa, mutta lisää tutkittavia asiahaaroja tuo toimeksiantoyrityksen oppilashallintojärjestelmän luonne. Järjestelmä ei ole julkinen verkkopalvelu, vaan sen asiakkaita ovat lukuisat eri oppilaitokset ympäri Suomen, aina varhaiskasvatuksesta toisen asteen oppilaitoksiin. Tässä suhteessa diplomityössä suoritettu tutkimus eroaa aiemmasta, sillä yleisesti Google Analyticsiä on käytetty julkisten sivustojen kävijädatan analysointiin. Tutkimussuunnitelma pohjautuu konstruktiviseen tutkimusotteeseen, jossa lopputuote eli konstruktio on ratkaisu kohdeyrityksen ongelmaan, eli Google Analyticsin keräämän kävijädatan tunnistaminen ja raportointi. Raportointi tapahtuu luomalla kerätylle ja käsitellylle datalle visuaalinen näkymä. Näkymään asetetaan attribuutit aiheeseen liittyvän teorian sekä yrityksen eri vastuuhenkilöiden mieltymyksen pohjalta.

Lopputuloksena on tieteellinen tutkimus, joka ratkaisee yrityksen ongelman. Toimintamalli, jossa haetaan valikoitu data Google Analyticsistä ja asetetaan kehitettyyn näkymään. Työn aikana löydettiin tavat, joilla saadaan selville ne attribuutit, jotka auttavat parhaiten oppilashallintojärjestelmän tuotekehitystä. Kyettiin erottamaan kerätystä datasta olennaiset attribuutit, sekä sivuuttamaan järjestelmän tuotekehityksen kannalta epäolennaiset attribuutit. Tämä on tärkeää, sillä Google Analytics kerää niin suuren määrän dataa, että ilman laajaa perehtymistä, olisi erittäin kompleksista havaita, mikä osa datasta on kohdeyritykselle arvokasta, ja mikä osa tarpeetonta. Eri verkkoympäristöt arvottavat eri ominaisuuksia. Web-analytiikassa yleensäkin on erityisen tärkeää, että tiedetään mitä arvot osoittavat ja miten se eri järjestelmissä konkreettisesti käyttäjälle.

---

**AVAINSANAT:** Web-analytiikka, Google Analytics, tuotekehitys, oppilashallintojärjestelmä, konstruktivinen tutkimusote

## Sisällys

1	Johdanto	7
2	Web-analytiikka oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä	12
2.1	Web-analytiikka	12
2.2	Google Analytics	16
2.2.1	Vahvuudet	18
2.2.2	Heikkoudet	20
2.3	Web-analytiikka tuotekehityksen työvälineenä	21
2.4	Raportointi	26
3	Tutkimusmenetelmät	29
3.1	Konstruktiivinen tutkimus	29
3.2	Konstruktiivinen tutkimusprosessi	31
3.3	Tutkimusprosessin kuvaus	33
4	Konstruktion suunnittelu ja toteutus	37
4.1	Tutkimusongelman ja tavoitteiden esittely	37
4.2	Uuden web-analytiikkaprosessin toteutussuunnitelma	38
4.2.1	KPI:den määrittäminen	39
4.2.2	Datan prosessointi	42
4.2.3	Datan raportointi	45
4.3	Web-analytiikkaprosessin suorittaminen	47
4.3.1	KPI:den määrittäminen	47
4.3.2	KPI:den prosessointi	51
4.3.3	KPI:den raportointi	61
4.4	Web-analytiikkaprosessin tulokset	73
4.4.1	KPI:den määrittäminen -vaihe	74
4.4.2	KPI:den prosessointi -vaihe	75
4.4.3	KPI:den raportointi -vaihe	76
4.5	Web-analytiikkaprosessin esittely	79
5	Johtopäätökset	82



## Kuvat

Kuva 1.	Kaushikin kolmiyhdeysmalli (mukaillen kuvaa teoksesta <i>Web Analytics: An Hour a Day</i> , 2007).....	15
Kuva 2.	Havainnollistus A/B-testin toimintaperiaatteesta (Lorant, 2015) .....	19
Kuva 3.	The Google Analytics Usage Life Cycle (mukaillen Boswellin esittämää kuvaa, 2011).....	22
Kuva 4.	Konstruktio määritelmän kuvaus (mukaillen Kari Lukan luomaa kuviota, 2001).....	30
Kuva 5.	Konstruktioivinen tutkimusprosessi (mukailltu Kari Lukan esittämää kuvaa, 2001).....	31
Kuva 6.	Tutkimusprosessin kuvaus.....	36
Kuva 7.	Google Analyticsin näkymäasetukset URL-kyselyparametrien poissulkemiselle .....	53
Kuva 8.	Sisällön ryhmittely käyttäjärooli-tunnisteen mukaisesti .....	57
Kuva 9.	Sisällön ryhmittely ominaisuuksien mukaisesti.....	59
Kuva 10.	Viestin lähetys -tapahtuma mukautettavana segmenttinä, sekvenssiä hyödyntäen.....	60
Kuva 11.	Google Data Studion kaavioelementin sisältöasetukset.....	62
Kuva 12.	Selain & applikaatio -näkyvä .....	63
Kuva 13.	Datan yhdistäminen Google Data Studiassa .....	64
Kuva 14.	Segmenttien hallintatyökalu (vasemmalla referral-linkit ja oikealla geograafinen lokaatio kaupunki tasolla) .....	65
Kuva 15.	Näkymä, jonka pohjalle Geograafinen lokaatio ja Oppilaitokset – Referral on rakennettu .....	66
Kuva 16.	Sivujen tehokkuus -näkyvä selainkohtaisesti.....	67
Kuva 17.	Käyttäjäroolit-näkyvä .....	68
Kuva 18.	Käyttäjien Lähde-näkyvä .....	69
Kuva 19.	Käytetyimpien ja vähiten käytettyjen ominaisuuksien näkyvä.....	70
Kuva 20.	Tyypillisimmät polut -näkyvä .....	71
Kuva 21.	Käyttäjä sitoutuneisuus -näkyvä .....	72

Kuva 22.	Raportoinnissa käytetyt filtterit .....	73
Kuva 23.	Web-analytiikkaprosessin kuvaus kaaviona .....	79

## **Taulukot**

Taulukko 1.	Esimerkki: OKR muuntaminen KPI:ksi (mukaiillen Cliftonia, 2010).....	41
Taulukko 2.	Raportointityökalujen vaatimustaulukko .....	47
Taulukko 3.	OKR:t ja niiden ilmaantuvuus .....	49
Taulukko 4.	OKR:t ja niitä vastaavat KPI:t .....	51
Taulukko 5.	Käyttäjäroolit ja niiden tunnisteet .....	56
Taulukko 6.	KPI:t ja niitä vastaavat luodut raportointinäkymät.....	63

# 1 Johdanto

Dataa on nykyään kaikkialla. Data esiintyy monissa eri muodoissa ja lähteissä. Dataa vastaanotetaan ja dataa lähetetään edelleen. Data on resurssi, jonka päätoiminen tehtävä on liikuttaa digimaailmassa tietoa. Tietotekniikassa dataksi kutsutaan usein tietoa, jota ei ole määritelty. esimerkiksi ohjelman parametreiksi. Datan hallitsemiseksi on kehitetty tieteen saralla tekniikka, jota kutsutaan data-analytiikaksi. (AW Academy, 2021)

Data-analytiikka on prosessi, jonka tarkoitus on hallita määrittelemätöntä dataa siten, että siitä saadaan mahdollisimman paljon hyödyllistä informaatiota (Waisberg, 2015). Tämän informaation havainnollistamiseksi luodaan yleensä tilastollisia malleja, kuten taulukoita tai graafeja, joista data on luontevampaa havaita. Erimuotoiselle datalle on aina erimuotoinen data-analytiikan tekniikka. Tutkittava data määrittää mitä tekniikkaa minkäkin tyyppisen datan kanssa käytetään. Esimerkiksi verkkosivun kävijätietojen tarkasteluun soveltuva tekniikka on web-analytiikka (Jansen, 2009).

Web-analytiikan avulla voidaan tutkia kaikenlaista käyttäytymistä eri web-ympäristöissä. Carolina Stubb (2018) esimerkiksi on tutkinut, millainen vaikutus blogikirjoituksen sisällön laadulla on lukijan sitoutuneisuuteen. Tutkimus mm. osoitti, että tarinankerronnallinen sisältö on puoleensavetävämpää kuin informatiivinen sisältö.

Toisessa tutkimuksessa taas pieni romanialainen perheyritys seurasi Google Analyticsin avulla, kuinka heidän käyttöönsä ottama Facebookin mainospalvelu toi uusia kävijöitä heidän yrityksensä sivuille (M. Cirlugea, P. Faragó, & S. Hintea, 2020).

Eräässä tutkimuksessa tutkittiin Google Analyticsin avulla, kuinka opiskelijat käyttäytyivät massiivisilla avoimilla verkkokursseilla (*engl. massive open online courses*), ja myös identifioitiin kurssiosallistujien attribuutteja, kuten ikää, sukupuolta, käytettyä selainta, selaimen suorituskykyä jne. (M. Yamba-Yugsi, S. Luján-Mora, & H. Pacheco-Romero, 2019)

Web-analytiikka voi myös tuoda arvokasta tietoa projekteissa, joissa se on käytössä, esimerkiksi jonkun muun isomman palvelun käyttöönotossa. Tällainen esimerkkitapaus tapahtui Texasin teknillisen yliopiston kirjastopalvelussa, kun yritys pyrki ottamaan käyttöön uutta viitetyökalua. Varsinainen viitetyökalun käyttöönotto ei varsinaisesti mennyt kuten piti, mutta Google Analyticsillä saatiin silti kerättyä käyttäjätietoja, ja näin voitiin tehdä arvioita, miksi viitetyökalun käyttöönotto epäonnistui. (Barba, Cassidy, De Leon, & Williams, 2013)

Edellä mainitut tutkimukset tosiaan osoittavat, että web-analytiikka on moneen eri sovellusalaan soveltuva tekniikka.

Tämän diplomityön toimeksiantaja on suomalainen ohjelmistoyritys. Toimeksiantoyrityksen merkittävin kaupallinen tuote on oppilashallintojärjestelmä. Kyseisellä oppilashallintojärjestelmällä on arviolta 2 miljoonaa käyttäjää ja se on Suomen laajimmin käytetty oppilashallintojärjestelmä. Toimeksiantoyrityksen tekemän raportin mukaan Suomen markkinat kattavat 98 % kokonaismarkkinoista, eikä järjestelmällä ole Suomen markkinoilla varsinaista kilpailevaa palvelua. Järjestelmän käyttäjäkunta koostuu eri asteiden oppilaitosten koululaisista, aina varhaiskasvatuksesta toisen asteen oppilaitoksiin, sekä näiden huoltajista, oppilaitosten henkilökunnasta ja jopa opetustoimen hallinnosta. Järjestelmä toimii alustana oppilaitosten, niiden kävijöiden ja näiden huoltajien väliselle tiedonsiirrolle, sekä opiskelijarekisterinä, jossa näkyy koulunkäyntiin liittyviä tietoja, kuten lukujärjestys, läsnäolo- ja tuntimerkinnät, koesuoritukset ja todistukset. Palvelusta on sekä selain- että mobiiliversiot saatavilla, mutta tämä työ käsittelee suurimmalta osin selainversiota. Selain- ja mobiiliversiot eroavat jonkin verran ominaisuuksiensa puolesta. Selainversion ominaisuustarjonta on laajempi ja se mahdollistaa esimerkiksi erilaisten lomakkeiden ja hakemusten kirjoittamisen ja käsittelyn, kun taas mobiiliversio tarjoaa alustan nopealle tietojen tarkastelulle, mutta ei välttämättä niinkään dokumenttien hallitsemiselle. (Toimeksiantoyritys, 2020)

Toimeksiantoyritys on ottanut erääksi työkaluksi oppilashallintojärjestelmänsä suorituksen mittaamiseen Google Analyticsin. Tämänhetkinen ongelma Google Analyticsin kanssa on, että yrityksellä ei ole yhtäkään toimihenkilöä, joka päätoimisesti tutkisi Google Analyticsin tuottamaa dataa. Yritys arvioi, että Google Analyticsillä on mahdollista löytää oppilashallintojärjestelmästä kehityskohtia analysoimalla sen keräämää dataa. Tämä data tulee vain ensin hahmottaa, löytää ja tuoda esiin.

Tämän diplomityön tarkoituksena on ratkaista toimeksiantoyrityksen puutteellinen tutkimus Google Analyticsin tuomista mahdollisuuksista, erityisesti oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksen suhteen. Web-analytiikkaa on ennenkin käytetty ohjelmistokehityksessä, ja analytiikkaa yleensäkin päätöksenteossa (Buse & Zimmermann, 2010). Kun saadaan selvitettyä, mitkä attribuutit Google Analyticsissä ovat merkittäviä ja tuovat luotettavaa apua päivittäiseen päätöksentekoon, niin voidaan luoda visuaalinen näkymä, josta yrityksen työntekijät näkevät ensisilmäyksellä oppilashallintojärjestelmän tärkeimpien attribuuttien tilan. Erityisen hyvän tekniikan web-analytiikasta, ohjelmistokehitysprosessin apuvälineenä, tekee sen tarjoaman datan monimuotoisuus ja joustavuus (Ellis, 2012).

Google Analyticsistä on tehty aiemmin erittäin paljon tutkimuksia. Tarkoituksena on käydä läpi teoria Google Analyticsin takana sekä tutustua aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja rinnastaa niitä toimeksiantoyrityksen tapaukseen. Kun on saavutettu riittävä tietämys aihepiiristä, pystytään havaitsemaan Google Analyticsin datamassasta ne olennaisimmat attribuutit. Kun nämä attribuutit ovat selvillä, on tutkittava kuinka ne tulisi esittää, jotta tarkastelija saisi vaivatta kokonaiskuvan tiedon sisällöstä, ilman että tiedon ominaisuuksia karsiutuisi prosessissa.

Tässä työssä halutaan osoittaa, että Google Analyticsin keräämä data soveltuu moneen. Työssä suoritettu tutkimus, tuo hyvin esiin datan luonteen, ja sen kuinka tärkeää sitä on oppia tulkitsemaan. Data sellaisenaan ei tuo ratkaisua mihinkään, mutta kun sen jalostaa soveltumaan jonkin tietyn ongelman ratkaisuksi, saadaan sen tutkimiseen käytetyille

resursseille vastinetta, joka saattaa olla arvokkaampaa kuin aiemmin odotettiin. Lopputuloksena on konstruktio, jonka pohjalta yritys kykenee muun muassa seuraamaan tuotekehityksen kehityskohtia ja tuotekehityksen onnistumista. Yritys saa siis toimintamallin, jonka avulla Google Analyticsin tuottama data kyetään analysoimaan ja jonka avulla pystytään tuomaan sen olennainen osuus helposti tarkasteltavaan muotoon. Työssä tehtyä tutkimusta voidaan käyttää hyväksi tulevaisuudessa, tutkittaessa web-analytiikan mahdollisuuksia minkä tahansa yksityisen verkkoympäristön yhteydessä. Näin ollen työ perustuu kolmeen tutkimuskysymykseen, jotka ilmenevät työn aikana, ja jotka itsessään tuovat työn käytännön kontribuution esiin:

1. Mitkä ovat attribuutit, jotka edistävät toimeksiantoyrityksen tuotekehitystä?
2. Miten kyseiset attribuutit löydetään?
3. Miten kyseiset attribuutit raportoidaan onnistuneesti?

Kun näihin kysymyksiin on löydetty vastaus, on toimeksiantoyrityksellä valmis ja toimiva toimintamalli, jota he voivat tarpeen tullen hyödyntää iteratiivisesti tuotekehityksen saralla.

Työn aikana suoritettu tutkimus on niin sanottu konstruktiiivinen tutkimus. Sillä on tietyt ominaispiirteet, jotka käydään läpi myöhemmin tässä työssä. Työn seurattessa konstruktiiivista tutkimusotetta se jakautuu rakenteeltaan pääpiirteiltään seuraaviin vaiheisiin:

- Kirjallisuuskatsaus
- Tutkimusmenetelmien esittely
- Tutkimuksen toteutussuunnitelman esittely
- Tutkimuksen toteutus
- Tutkimuksen tulokset
- Johtopäätökset

Suurin piirtein edellä mainituista vaiheista muodostuvat tämän diplomityön pääluvut. Ensimmäinen luku on johdantoluku, jonka jälkeen käydään läpi työhön liittyvä teoria. Teoria sisältää kaiken työn ymmärtämiseen vaadittavan tiedon liittyen työn terminologiaan ja aiemmin tehtyyn tutkimukseen. Tämän jälkeen esitellään käytetyt

tutkimusmenetelmät, joilla päädyttiin suoritettuun toteutukseen. Toteutusta varten käydään läpi suunnitelma, jolla haluttuun lopputulokseen päästään. Toteutuksen jälkeen esitellään laajasti tulokset ja havainnot niiden pohjalta. Lopuksi nidotaan työn sisältö yhteen Johtopäätökset-luvussa.

## 2 Web-analytiikka oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä

Tässä luvussa käydään läpi tarvittava teoria kaiken työssä suoritetun tutkimuksen ymmärtämiseen. Lisäksi selvitetään mitä on Web-analytiikka, mistä se on peräisin ja esitellään työn keskeinen oppilashallintojärjestelmä sekä kuinka se on yhteydessä web-analytiikkaan. Käydään läpi myös, mitä näkökulmia web-analytiikka tuo tuotekehitykseen.

Tuotekehitys yleisesti on prosessi, jonka pyrkimys on kehittää yrityksen tarjoamia tuotteita. Se on mille tahansa yritykselle erityisen tärkeää, sillä ilman sitä tuote vain jumiutuisi paikalleen, menettäisi kiinnostuksen, myynti vähenisi ja lopulta loppuisi kokonaan. Tuotekehitystä tapahtuu nykypäivänä monessa eri muodossa. Tekniikoita ja menetelmiä on erittäin paljon, ja niistä jokainen on räätälöity useimmiten jollekin nimenomaiselle tuotteelle. (Jokinen, 2010). Kuten esimerkiksi toimeksiantoyrityksellä on omat menetelmänsä tuotekehityksen toteuttamiseen oppilashallintojärjestelmän ympärillä.

### 2.1 Web-analytiikka

Kirjojen *Web Analytics: An Hour a Day* ja *Web Analytics 2.0*, kirjoittaja Avinash Kaushik (2010) määrittelee nettisivuillaan web-analytiikan seuraavasti: Verkkosivuston kvalitatiivisten ja kvantitatiivisten tietojen analysointi. Ja siitä seuraava kilpailu, joka ajaa asiakkaiden ja potentiaalisten asiakkaiden online-kokemuksen jatkuvaan kehittämiseen, mistä seuraa halutun lopputuloksen saavuttaminen verkossa ja sen ulkopuolella.

Web-analytiikka jakautuu kahteen eri osa-alueeseen kvalitatiiviseen ja kvantitatiiviseen tietojen käsittelyyn. Kvantitatiivisella tiedolla tarkoitetaan varsinaista ohjelmien keräämää dataa. Kvantitatiivinen data kertoo mistä kävijät tulevat sivustolle ja mitä he tekevät sivustolla. Se siis luo eräänlaisen kuvaelman siitä mitä sivustolla tapahtuu. Vaikka

kvantitatiivinen data on tärkeää, niin lähes yhtä tärkeää on myös tutkia kvalitatiivista dataa. Siinä missä kvantitatiivinen data kertoo mitä web-sivustolla tapahtuu, kvalitatiivinen kertoo, miksi niin tapahtuu. Kvalitatiivinen data tulee erilaisista lähteistä kuten käyttäjähaastatteluista ja käytettävyytstesteistä. (Cutroni, 2010). Tässä työssä suoritettavassa tutkimuksessa keskitytään lähinnä kvantitatiivisen datan tutkimiseen, mutta kvalitatiivisen datan merkitystä ei tule unohtaa. On aina hyvä saada vahvistus kvantitatiivisen datan tarjoamalle väitteelle, mikäli vain suinkin mahdollista.

Kaushik (2007) kertoo varhaisen web-analytiikan ilmentyneen yksinkertaisesti serverin lokitiedostojen tutkiskeluna. Huomattiin, että sen lisäksi että lokitiedosto luotiin joka kerralla, kun joku otti yhteyden web-sivustolle, niin lokitiedosto keräsi muitakin tietoja kuten esimerkiksi IP-osoitteen, kellonajan, referoijan, käytetyn selaimen ja käyttöjärjestelmän. Kun lokitiedostot ajan myötä kasvoivat, niin joku keksi kirjoittaa ohjelmakoodin, joka parsi lokitiedoston sisältämät tiedot ja tuotti ulostulona kaikenlaisia verkkoympäristöön liittyviä arvoja. Tämä tapahtui 90-luvun alussa, mutta kuitenkin ensimmäinen virallinen ehdotus web-analytiikan määrittämisestä tapahtui WAA:n (*Web Analytics Association*) toimesta vasta vuonna 2006, eli voidaan todeta, että web-analytiikka on suhteellisen nuori tekniikka.

Vuonna 2007, WAA julkaisi artikkelin *Web Analytics Definitions* (Burby, Brown & WAA Standards Committee, 2007), jossa esitetään web-analytiikkaan liittyviä yleisiä mittareita. Artikkelissa mainitaan web-analytiikan keskeisimpien mittareiden olevan:

- uniikit kävijät
- käynnit/sessiot
- sivun katselukerrat

Näihin kolmeen mittariin pohjautuu suurin osa muista web-analytiikkaan liittyvistä mittareista.

Web-analytiikka on yhä tärkeämmässä osassa yritysten liiketoimintaa. Clifton (2010) kuvaa teoksessaan *Advanced Metrics with Google Analytics*, web-analytiikan olevan

erinomainen keino edistää yrityksen verkkoliiketoimintaa, keräämällä kävijädataa ja analysoimalla sitä. Kun ymmärtää käyttäjien käyttäytymistä verkkoympäristössä, se helpottaa päätöksentekoa esimerkiksi markkinointisuunnitelmien laatimisessa ja palvelun kehitysehdotuksien toteuttamisessa (Google, 2018b; Kumar, Singh, & Kaur, 2012).

Web-analytiikka tulee todennäköisesti muuttumaan lähitulevaisuudessa, siten että kerättyä dataa pystytään konfiguroimaan enemmän, ilman että tulee tehdä muutoksia verkkoympäristön rakenteeseen (Beasley, 2013). Vuonna 2009 oltiin sitä mieltä, että web-analytiikasta saatu data on helppoa kerätä, mutta sen analysointi ja tulkinta on todella aikaa vievää (Hasan, Morris, & Probets, 2009).

Kuinka web-analytiikka voidaan sitten toteuttaa? Web-analytiikkaan voi soveltaa myös perinteisen tiedonlouhinnan tekniikoita, kuten esimerkiksi datan klusterointia, regressioanalyysiä (Awichanirost & Phumchusri, 2020; Kotu & Deshpande, 2015). Kuitenkin yleisen web-analytiikan toteuttamiseksi Kaushik (2007) esittää teoksessaan *Web Analytics: An Hour a Day*, eräänlaisen kolmiyhteysmallin (ks. kuva 1).



**Kuva 1.** Kaushikin kolmiyhteysmalli (mukaillen kuvaa teoksesta *Web Analytics: An Hour a Day*, 2007).

Kaushikin esittämässä kolmiyhteysmallissa keskiössä on **hyödylliset havainnot ja metriikka**. Kaushik painottaa, että web-analytiikan äärimmäinen tavoite on saavuttaa todellisesti hyödyllisiä havaintoja ja niitä osoittavaa metriikkaa eli mittareita. Sellaista web-analytiikan tulisi olla sen sijaan, että kerättäisiin dataa satunnaisesti vailla selkeää päämäärää ja raportoitaisiin se sellaisenaan.

**Käyttäytymisellä** tarkoitetaan kolmiyhteysmallissa web-analytiikalla tutkittavan verkkoympäristön kävijöiden käyttäytymisen tutkimista, hyödyntäen erilaisia menetelmiä. Tässä tapauksessa keskitytään erityisesti tutkimaan käyttäytyjiä niillä oletuksilla, mitä niistä jo entuudestaan on. Käyttäjää voidaan esimerkiksi segmentoida verkkoympäristön näkymien välillä siten, että oletetaan heidän toteuttavan tietyn polun, ja seurataan kuinka monta käyttäjää todellisuudessa suorittavat oletetun polun. Käyttäytymisen tutkiminen edellyttää myös perehtymistä verkkoympäristöön liittyviin odotuksiin ja sen tärkeimpiin tavoitteisiin. (Kaushik, 2007)

Kolmiyhteysmallissa **lopputuloksella** painotetaan kerätyn, prosessoidun ja analysoidun datan merkityksellisyyttä. Lopputulos pyrkii vastaamaan kysymykseen *”mitä sitten”*. Eli, kun kerätty data on raportoitu, tulee sen olla sellaista, jonka pohjalta voidaan tehdä konkreettisia päätöksiä. (Kaushik, 2007). Esimerkiksi: Verkkoympäristön uuden graafisen käyttöliittymän käyttöönoton jälkeen päivittäisten kävijöiden keskiarvo putosi puoleen aiemmasta. Voidaan tehdä johtopäätös, että uusi graafinen käyttöliittymä ei miellyttänyt käyttäjiä. Tämä tarkoittaa sitä, että raportoidun datan on oltava merkityksellistä ja sen tulee aiheuttaa toimia.

**Kokemus** vastaa jokaisen data-analyytikon suosikkikysymykseen, *”miksi”*. Aiemmassa kappaleessa esitetyn esimerkin tapauksessa, kokemosio katselisi tilannetta siltä näkökulmalta, että mikä ominaisuus uudessa käyttöliittymässä käyttäjiä ei miellyttänyt, eli miksi käyttäjät eivät pitäneet uudesta käyttöliittymästä. Tämän selvittämiseen voidaan käyttää menetelmiä, kuten käyttäjähaastattelut, A/B-testaus, heuristinen arviointi tai keskittynyt tutkimustyö.

Näiden kolmen osion muodostaman kokonaisuuden onnistuessa lopputuloksena on onnistunut web-analytiikkaprosessi, joka tuo merkittävän avun esimerkiksi yrityksen tuotekehitykselle.

## 2.2 Google Analytics

Kun mietitään web-analytiikkatyökaluja, ensimmäinen, joka tulee mieleen, on useimmiten Google Analytics (Crowe, 2020; Thakur, 2021). Google Analytics on varmasti tunnetuin web-analytiikkapalvelu lähinnä sen saatavuuden ja käytännöllisyyden ansiosta (Sparring Mind, 2020; Thakur, 2021; Xing, Guo, Richardson, & Kochtanek, 2014). Se on Googlen tarjoama ilmainen palvelu, jolla käyttäjä voi kerätä ja raportoida web-sivuston kävijädataa (Ledford, Teixeira, & Tyler, 2011). Kuten mainittu, Analyticsin käyttö on ilmaista, mutta lisämaksua vastaan on mahdollista päivittää Analytics 360:een, joka

tarjoaa käyttäjälle vielä laajemman työkaluvalikoiman ilman ohjelman sisäisiä rajoituksia. Näitä rajoituksia ovat esimerkiksi näkymien rajattu maksimimäärä, datan säilytysrajoitus ja raporttien maksimimäärä. (Google, 2018a)

Eri web-analytiikkatyökaluista on suoritettu myös akateemista tutkimusta. Eräässä tutkimuksessa vertailtiin kolmea suosituinta web-analytiikkatyökalua analyttisen hierarkiaproessin avulla, ja loppujen lopuksi Google Analytics nousi muiden yläpuolelle. (Kazuo & Chuang Ta - Tao, 2011)

Google Analyticsin toiminta perustuu siihen, että tutkittavan sivuston lähdekoodiin lisätään pätkä JavaScript-koodia, joka kerää datan ja lähettää sen Google Analyticsiin. Tätä menetelmää kutsutaan englannin kielellä *Page Taggingiksi* ja karkeasti suomennettuna voidaan puhua sivun merkitsemisestä (tai kansankielellä *tägäily*). Toisten web-analytiikkatyökalujen käyttämiä menetelmiä ovat mm. lokitiedostojen keräys (*engl. Web Logs*), sivustomerkkien keräys (*engl. Web Beacons*) ja pakettien tarkastelu (*engl. Packet Sniffing*). Jokaisella näistä menetelmistä on omat vahvuutensa, heikkoutensa ja käyttöalueensa (Kaushik, 2007). Kuitenkin, koska Google Analytics on tutkimuksessa keskeinen työkalu, tarkastellaan tarkemmin vain *Page Taggingiä*. *Page Taggingin* vahvuuksiksi voidaan todeta:

- Kustannustehokas käyttöönotto
- Tiedon virheettömyys
- Edellytykset nopealle raportoinnille
- Joustavuus arkistoinnissa

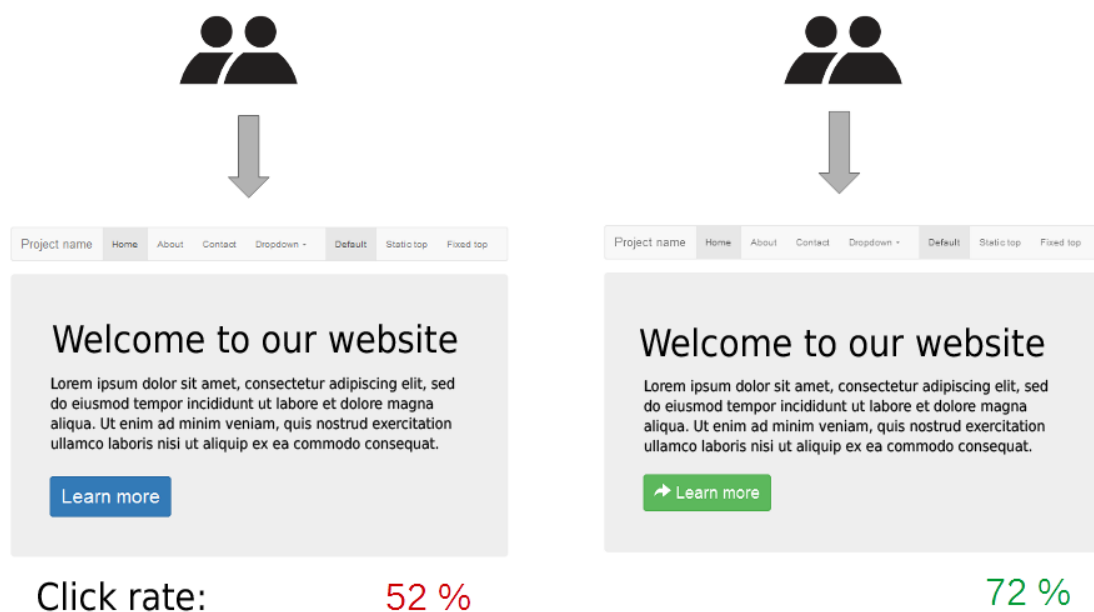
Ja heikkouksiksi:

- Riippuvuus JavaScriptistä ja evästeistä
- Jokainen uusi raportti vaatii haun
- Tagien operointi saattaa olla hankalaa
- Ei mahdollista datan omistajuutta
- Salassapito-ongelmat
- Pienet haitat sivuston suorituskyvyssä

(Gaur, Shubhankar, Singh, & Jeyta, 2016; S. Dragoş, 2011)

### **2.2.1 Vahvuudet**

Google Analyticsillä on todella laaja käyttöskala, sillä web-analytiikka on niin keskeinen osa nykypäivän verkkokäyttäytymisen tarkastelussa. Hyvin suoritettu web-analytiikka voi tuottaa kiinnostavaa dataa yhdessä yrityksessä markkinoinnin, myynnin, PR:n, R&D:n ja sisällöntuotannon osastoille sekä näiden lisäksi jopa yrityksen toimitusjohtajalle (Clifton, 2010). Ratnakar Kumarin ja Nitasha Hasteerin (2017) suorittivat tutkimuksen, jossa suoritettiin A/B -testi (josta yleinen havainnollistus kuvassa 2), jolla mitattiin tietyn web-aplikaation käytettävyyttä erilaisilla työkaluilla. Google Analytics oli eräs työkalu, ja se keskittyi mittaamaan sille tyypillisiä mitattavia attribuutteja, kuten palaavia käyttäjiä, sivun katselukertoja, istuntojen pituutta jne. Google Analyticsin vahvuuksiksi kyseisessä tutkimuksessa mainittiin mm. helppo saatavuus ja käytön yksinkertaisuus. Myös vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksessa osoitettiin, kuinka Google Analytics soveltuu hyvin uusien startup-ohjelmistojen A/B -testaukseen. (Tripathi et al., 2018)



**Kuva 2.** Havainnollistus A/B-testin toimintaperiaatteesta (Lorant, 2015)

Kuvassa 2, on kuvaus A/B-testin toimintaperiaatteesta: vasemmalla puolella kuvassa vaihtoehto A ja oikealla puolella vaihtoehto B. Yleensä käyttäjät jaetaan esimerkiksi kahteen osaan, joista toiselle osalle näytetään vaihtoehto A ja toiselle vaihtoehto B. Lopputuloksena nähdään, kumpi vaihtoehto suoriutui paremmin.

Google Analyticsin eräs vahvuus verrattuna muihin klassisempiin web-analytiikkatyökaluihin on se, että se tarjoaa aikasidonnaista dataa, kun taas esimerkiksi lokitiedostot tarjoavat vain staattista dataa (Plaza, 2009; Plaza, 2011). Tämä mahdollistaa muun muassa sen, että tutkittavaan ympäristöön muutoksia tehdessä voidaan niiden vaikutusta kävijäkunnan käyttäytymiseen sivustolla seurata Google Analyticsin avulla (S. Sharma & S. Verma, 2020). Ainoa heikkous aikasidonnaisessa datassa on se, että jotkin ominaisuudet, kuten profiilifiltrit ja sisällön ryhmittäminen alkavat kerätä niihin liittyvää dataa vasta niiden käyttöönoton jälkeen (Clifton, 2010).

Myös Google Analyticsin tarjoamat erittäin laajat raportointimahdollisuudet ovat erittäin iso vahvuus (Clifton, 2010; Filvà, Guerrero, & Forment, 2014).

### 2.2.2 Heikkoudet

Kriittistäkin näkökulmaa on aina eri tekniikoita ja ympäristöjä tarkastellessa hyvä katsoa. Sanda-Maria Dragoş (2011) toteaa tutkimuksessaan, että Google Analytics ei sovellu tutkimaan kävijöiden käyttäytymistä verkko-oppimisympäristöissä. Tutkimus perustuu Google Analyticsin tapaisen tiedonkeruuohjelmiston ja toisen, väitetysti ympäristöön optimoidumman keruuohjelmiston suoriutumiseen eräessä verkko-oppimisympäristö. Dragoş mainitsee Google Analyticsin suurimmiksi rajoittaviksi tekijöiksi seuraavat kaksi asiaa:

- JavaScript-koodin blokkaukset. Jotkin selaimet eivät välttämättä salli JavaScriptin käyttöä tai se on kytketty pois päältä selainasetuksissa, jonka seurauksena Google Analytics ei pääse keräämään dataa.
- Evästeiden poistaminen tai blokkaukset. Käyttäjät voivat joko poistaa tai eivät salli sivuston evästeitä, jolloin Google Analytics ei pääse keräämään dataa.

Eräs tutkijaryhmä otti JavaScript-koodin ja evästeiden blokkaukseen sellaisen kannan, että he eliminoivat sen haitan olemassaolon ja kehittivät oman, itsenäisen web-analytiikkatyökalun. Tämä työkalu erosi siten muista markkinoilla olevista, että se ei kerännyt käyttäjädataa perinteisellä tavalla, vaan oli niin kutsuttu ”jäljityksetön” web-analytiikkatyökalu (Akkus, Chen, Hardt, Francis, & Gehrke, 2012). Tutkimuksen loppukaneetissa luovuttiin paljon, mm. yleistyvistä globaalista standardista, mutta nykypäivänä, vaikka ihmiset ovat jatkuvasti tietoisempia yksityisyydestään verkossa, ovat perinteiset web-analytiikkatyökalut edelleen käytössä enemmän ja ”jäljityksetön” web-analytiikka ei ole tänäkään päivänä minkäänlainen ”standardi” alalla.

Dragoşin suorittamassa tutkimuksessa ympäristöön optimoitu ohjelmisto suoriutuikin paremmin, mutta toisaalta tutkimus oli siinä mielessä puolueellinen, että Google

Analyticiä ei ole alun perin luotu tuollaiseen ympäristöön ja se pärjäsikin testissä silti kohdallisesti. Google Analyticsiä on tutkittu myös samankaltaisissa verkko-oppimisympäristöissä, ja saatu positiivisia tutkimuksia keskityttäessä Google Analyticsin vahvuuksiin eikä niinkään heikkouksiin. Tästä todisteena Daniel Amo Filvàn (2014) ja hänen kollegoidensa teettämä tutkimus käyttäjien ajankäytöstä Moodlella.

Mutta ei pidä ohittaa kuitenkaan sitä tosiasiaa, että Dragoşin tutkimus toi hyvin esiin Google Analyticsin haavoittuvaisuuden, ja antoi muistutuksen, että Google Analytics ei ole kaikkivoipa web-analytiikkatyökalu, vaikka suosittu ja laajalti käytetty onkin. Huomiolle pantavaa Dragoşin tutkimusta tarkkailtaessa, on myös se, että verkko-oppimisympäristö ei ole sama asia kuin tässä työssä tehdyn tutkimuksen keskiössä oleva oppilashallintojärjestelmä. Ne ovat kaksi eri verkkoympäristöä eri toimintaperiaatteineen ja tavoitteineen, vaikka saattavat ensi kädeltä kuulostaa samankaltaisilta.

Eräs heikkous, joka tuli ilmi eräässä tutkimuksessa, oli Google Analyticsin heikko kyky yksilöidä verkko-oppimisympäristön yksittäinen käyttäjä tarkasti. Sen sijaan Google Analytics kuvaa dataa laajemmalla skaalalla ja segmentointia voi harrastaa, mutta ei aivan tarkimmilla tasoilla. Tämä on toisaalta hyvä, sillä näin varmistutaan, että tutkittujen käyttäjien yksityisyydensuojaa ei rikota. (H. Luo, S. Rocco, & C. Schaad, 2015)

### **2.3 Web-analytiikka tuotekehityksen työvälineenä**

Web-analytiikkaa on käytetty eri verkkoympäristöjen kehittämisessä sen syntymästä asti, kuten jo aiemmin esitetyistä esimerkeistä nähdään (Kaushik, 2007). Tästä siis huomataan, että web-analytiikka taipuu moneen. Suurin haaste web-analytiikan toteuttamisessa kussakin ympäristössä on löytää kyseisen ympäristön olennaiset muuttujat, joita mitata ja jotka raportoida. Joissakin tilanteissa muuttujia ei välttämättä löydy suoraan ja silloin tulee suorittaa mahdollisesti datan prosessointia, kuten segmentointia tai filteröintiä.

Patricia Boswell (2011) kuvaa Google Analyticsin käytöstä seuraavanlaisen web-analytiikkaprosessin (kuvassa 3):

1. Raportoidaan vain merkityksellistä dataa
2. Keskitytään vain tärkeimpiin mittareihin
3. Mukaillaan raportit kokemuksen mukaan
4. Hankitaan syvälinen ymmärrys ja toimitaan sen mukaisesti



**Kuva 3.** The Google Analytics Usage Life Cycle (mukaillen Boswellin esittämää kuvaa, 2011)

Boswell jakaa **merkityksellisen datan** kolmeen eri kategoriaan:

- Käyttäytymisraportit
- Teknologiaraportit
- Sisältöraportit

**Käyttäytymisraportit** kattavat raportit, jotka tuottavat välittömän kuvauksen käyttäjistä. Nämä raportit sisältävät tietoja, kuten sijainti maailmankartalla tai selaimen käyttökieli.

**Teknologiaraportit** ovat raportteja, jotka keskittyvät verkkoympäristön teknologiseen suoriutumiseen. Esimerkiksi mitkä ovat käytetyimmät selaimet tai käyttöjärjestelmät.

**Sisältöraportit** sisältävät dataa verkkoympäristön sisällöstä. Esimerkiksi mitä sivuja käyttäjä käy läpi ja kuinka paljon käyttäjä viettää aikaa näillä sivustoilla.

**Tärkeimmät mittarit** tuovat web-analytiikkaprosessille tietynlaista toimintavarmuutta. Dataa on runsaasti ja sen esittelytapoja myös erittäin paljon. Tämän vuoksi on hyvä määrittää ja pitää kiinni muutamista ennakkoon määritellyistä arvoista, jotka takaavat prosessille jonkinlaisen lopputuloksen.

Boswell mainitsee tällaisiksi arvoiksi mm. ”ponnahdukset” (*bounces*), kulutettu aika sivulla ja sivun katselukerrat. **Ponnahduksilla** tarkoitetaan web-analytiikan yhteydessä tapahtumia, joissa sivuston kävijä on poistunut sivustolta, eikä ole enää saman session aikana palannut sivustolle. Sitä mitattaessa saa pikaisesti hyvän kuvan siitä, minkälainen sisältö sivustolla ajaa kävijät pois. Mahdollisuudet kasvavat yhdistäessä ponnahdukset **sivulla kulutetun ajan** kanssa ja **sivun katselukertojen** kanssa, sillä siinä vaiheessa huomataan tehokkaasti, mitä vierailijat yleensäkin sivustolta hakevat.

Boswell painottaa sitä, kuinka tärkeätä on mukailla raportit kokemuksen mukaisesti. Tähän hyviä keinoja on esimerkiksi tehdä raporteista **aikariippuvaisia**, joten ne näyttävät hyvin sen ajanhetken trendit. Toisissa tapauksissa erilaiset trendit saattavat olla keskeisempiä kuin todella pitkällä aikavälillä kerätty data. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa käsiteltävässä oppilashallintojärjestelmässä, ominaisuudet, kuten kevät- ja joulutodistukset nostavat asemaansa aina keväisin ja jouluisin (Haastattelu, 2021).

Aikariippuvuuden lisäksi tehokkaita keinoja raporttien kokemuspohjaiselle mukailulle ovat **segmentointi** sekä **filterit**. Filttereillä voidaan esimerkiksi siistiä raportoitavaa dataa, jättämällä pois merkityksettömät URL-parametrit tai muu vastaava, epäolennainen

tieto. Segmentoinnin avulla taas voidaan hyödyntää näitä, muutoin epäolennaisia parametreja, esimerkiksi käyttäjien jaotteluun eri ryhmiin.

Viimeisin Boswellin mainitsemista vaiheista oli **syvällisen ymmärryksen hankkiminen ja sen mukaan toimiminen**. Tällä Boswell tarkoittaa sitä, että sitä mukaan, kun dataa ja raportteja tarkastellaan, tulee tarkastelun aiheuttaa oivalluksia, ja oivallusten tulee ajaa työntekijät toimiin. Esimerkiksi tilanne, jossa huomataan tietyn sisällön käyttöasteen olevan lähempänä nollaa, voidaan arvioida sen olevan turha, ja näin voidaan tehdä päätös sen poistamisesta.

Kuten aiemmin Boswell, myös Beasley (2013) painottaa teoksessaan *How Analytics Can Help You Understand Your Users*, erityisesti sitä, kuinka tärkeää onnistuneelle web-analytiikalle on ensin tunnistaa ja sen jälkeen asettaa selkeät tavoitteet (engl. *goals*). Sen sijaan, että jokainen mitattu ominaisuus vain raportoitaisiin, sen sijaan suurempaa tarkastelua varten, tulisi varmistaa, että jokainen mitattu ominaisuus on jollain tavalla merkityksellinen (Boswell, 2011). Merkityksellisyyden varmistamiseksi on hyvä konsultoida ihmisiä, jotka ovat tarkasteltavan tuotteen tai palvelun kanssa päivittäin tekemisissä. Näitä ihmisiä kutsutaan osakkaiksi (engl. *stakeholders*) (Clifton, 2010).

Jody Condit Faganin (2014) tekemässä tutkimuksessa pyritään kehittämään akateemisten kirjastojen web-analytiikkaa käyttäen ennalta määritettyjä KPI:itä (*Key Performance Indicator*). Tutkimuksessa selviää, miten lähtökohtaisesti kaupallisille sivustoille määritellyt KPI:t taipuvat akateemisen kirjaston yhteyteen. Tutkimuksen tuloksena eräs tärkein huomio oli, että tärkeämpää kuin satunnaisten KPI:den tarkastelu, oli hahmottaa mitkä KPI:t toivat relevanttia tietoa kirjastojen kehitykseen, ja mitkä taas toivat irrelevanttia tietoa.

KPI:t syntyivät aikoinaan ratkaisemaan epäselvyyden liittyen varhaiseen web-analytiikkaan, erityisesti epätietoisuuteen siitä, mitä arvoja kannattaa raportoida ja mitä ne oikeastaan edes kertovat analyttikolle, sekä helpottaa analyttikon ja muiden henkilöiden

välistä kommunikaatiota. Perinteisestä datan raportoinnista KPI:t erottaa niiden luonne. KPI:t eivät koskaan ole raakaa dataa, vaan ne ovat aina tietyllä tavalla sidottuja johonkin toiseen arvoon. Määrät, suhdeluvut, prosenttiosuudet ja keskiarvot ovat eräitä KPI:lle tyypillisiä esiintymismuotoja. Lisäarvoa KPI:lle tuo myös se, että se on sidottu johonkin ulkopuoliseen muuttujaan, esimerkiksi aikaväliin ja aikaväliä edeltävän aikavälin vertailuarvoihin. KPI:lle on myös tyypillistä pyrkiä tehokkaaseen raportointiin. *“Less is more”* -periaate on vahvasti läsnä KPI:den kanssa. Raportoidaan mieluummin vähemmän asioita ymmärrettävästi, kuin että raportoitaisiin suuri määrä dataa, jota on vaikea ymmärtää. Viimeisin asia, joka tekee KPI:stä KPI:n, on sen jatkuva tavoite ohjata liiketoiminnallisiin tekoihin. (Clifton, 2010; Peterson, 2006)

Toimeksiantoyrityksen ollessa ohjelmistoyritys, tapahtuu sen tuotekehityskin vain lähinnä ohjelmistokehityksen saralla. Yrityksen harjoittama ohjelmistokehitys seuraa seuraavanlaista prosessia (Hisinger 2021):

- Syöte: Suunnitellut muutokset
- Luodaan/päivitetään arkkitehtuuri ja malli
- Luodaan koodi
- Testaus
- Ulostulo: Valmis testattu koodi ja dokumentaatio

Tässä työssä saavutettu käytännön kontribuutio keskittyy ohjelmistokehitysprosessin vaiheista ensimmäiseen eli syötteeseen sekä viimeiseen eli ulostuloon. Google Analyticsin keräämän datan pohjalta luodut raportit voivat nostaa esiin tarpeita muutokselle, esimerkiksi jonkin ominaisuuden vähäinen käyttöaste saattaa aiheuttaa kysymyksiä siitä, tuleeko ominaisuutta parantaa tai onko se edes tarpeellinen järjestelmässä (Haastattelu, 2021). Google Analyticsillä voidaan myös kerätä dataa ulostulovaiheessa, esimerkiksi tarkasteltaessa sitä, ovatko käyttäjät alkaneet käyttämään uutta ominaisuutta tai mahdollisesti suosivatko käyttäjät edelleen vanhaa versiota tietystä ominaisuudesta (Haastattelu, 2021).

Ohjelmistokehityksen ollessa useimmiten luonteeltaan hyvin mitattavissa oleva prosessi on sen lopputulemaa vaikea ennustaa. Tämän väitteen pohjalta Raymond Buse ja Thomas Zimmermann (2012) lähestyivät ohjelmistokehityksen ja web-analytiikan mahdollista yhteistyötä. Buse ja Zimmermann arvioivat web-analytiikan olevan se ohjelmistokehitysprosessin puuttuva osa, joka laskisi niiden korkeaa riskitasoa ja nostaisi onnistumisprosenttia.

## 2.4 Raportointi

Web-analytiikka koostuu monista eri kokonaisuuksista, mutta ehdottomasti parhaiten esille tuleva kokonaisuus on raportointi. Raportoinnin merkitys web-analytiikan suhteen on todella merkittävä. Kuten Patricia Boswell (2011) Google Analyticsin prosessikuvauksessa painottaa, on erityisen tärkeää raportoida merkityksellistä dataa. Tämä projisoituu monessa eri muodossa ja kukin niistä tuo oman merkityksellisyytensä raporteihin.

Raportointi on se osuus, joka tästä tutkimuksesta päällimmäisenä jää toimeksiantoyrityksen käteen. Siksi on erityisen tärkeää maksimoida sen selkeys ja merkityksellisyys. Google Analytics mahdollistaa hyvän raportoinnin, tarjoamalla laajat ja monipuoliset raportointimahdollisuudet (Clifton, 2010; Filvå et al., 2014). Onnistuneen raportoinnin yksi peruseriaate on kommunikaatio raporttien lukijoille eli osakkaille, ja se on yksi tämänkin työn päätavoitteista (Beasley, 2013; Clifton, 2010).

Le Yang ja Joy Perrin (2014) tutkivat erään kirjaston verkkosivujen tapauksessa, kuinka raportoida web-analytiikan attribuutteja verkkosivujen hallinnoijille tai muille vastaaville toimihenkilöille. He tulivat siihen tulokseen, että mitattu data on lähes merkityksetöntä, mikäli sitä ei saada raportoitua onnistuneesti niille, joita se saattaa koskea.

Kuten mainittua, Google Analytics itsessään tarjoaa hyvät puitteet raportoinnille, esimerkiksi suoraan yrityksen työntekijöille sähköpostin kautta. Google Analyticsin raportointi noudattaa ”*you get what you see*”-periaatetta, eli dataa viedessä, sisältö määrittyy

sen hetkisen näkymän perusteella. Datan vientimahdollisuudet vaihtelevat seuraavien eri tapojen välillä (Clifton, 2010):

- Sähköposti
- PDF-tiedosto
- CSV-tiedosto
- Google Sheets

Suurimmassa osassa näkymistä onnistuu jokainen edellä mainittu vaihtoehto, kun taas monimutkaisemmissa näkymissä vientimahdollisuudet usein rajoittuvat PDF-tiedostoon tai sähköpostiin.

Nykyaikaisessa datan tiedonsiirrossa dynaamisuus on keskeinen ominaisuus. Aiemmin mainituista menetelmistä vain Google Sheets sisältää jonkinasteista dynaamisuutta. Google Sheetsissä on mahdollista asettaa tiedon itsenäinen päivittyminen halutulla ajan määreellä. Google Analytics itsessään pitää sisällään rajoitteen datan tuoreudesta. Analyticsillä on 24-tunnin käsittelyaika, joten tämän päivän data on saatavissa huomenna. Tästä poikkeuksena on Analyticsin *”Realtime”*-näkyvä, joka mahdollistaa datan lähes reaaliaikaisen tarkastelun. Realtime-näkymän huonona puolena on vain datan viennin puutteelliset mahdollisuudet. Tämän takia Analyticsin kanssa tulee tyytyä 24-tunnin viiveeseen datan käsittelyssä. Sheets ei myöskään mahdollista visuaalista näkymää, joka on erittäin tärkeä ominaisuus tehokkaan raportoinnin kannalta (Few, 2013).

Vaikka Google Analytics tarjoaa itsessään laajat raportointimahdollisuudet, on hyvä myös tarkastella joitain kolmannen osapuolen tarjoamia raportointityökaluja.

Yrityksellä on tähän mennessä ollut käytössä **Geckoboard**-niminen työkalu, joka mahdollistaa Google Analyticsin datan projisoimisen erilaisiin mukailtaviin näkymiin. Se tarjoaa rajoitetun määrän ennalta määritettyjä *”widgettejä”*, jotka projisoivat ennalta prosessoidun datan erilaisina mittareina. Geckoboardin vahvuus on sen helppokäyttöisyys, mutta heikkouksia ovat rajoitettu widgettien määrä ja vaillinaiset datan prosessointimahdollisuudet. Eräs potentiaalinen ongelma on myös datan paikantamisen haastavuus isossa

mittakaavassa, esimerkiksi isossa yrityksessä, kun jokaisen työntekijän tulisi päästä helposti käsiksi eri näkymiin.

Toinen potentiaalinen datan raportointityökalu on Googlen tarjoama **Data Studio**. Se on oiva työkalu datan projisoimiseen eri lähteistä. Sillä on kattavat raportointimahdollisuudet sekä datan prosessointityökalut. Se on erinomainen työkalu Google Analyticsin yhteyteen, sillä niiden välinen tiedonsiirto on lähes saumatonta (Anantharamaiah, 2020). Lähes minkä tahansa Analytics-näkymän saa projisoitua Data Studiossa vaivatta, sekä dataan saa tehtyä vielä hienosäätömuutoksia Data Studion päässä (Google, 2021; Snipes, 2018).

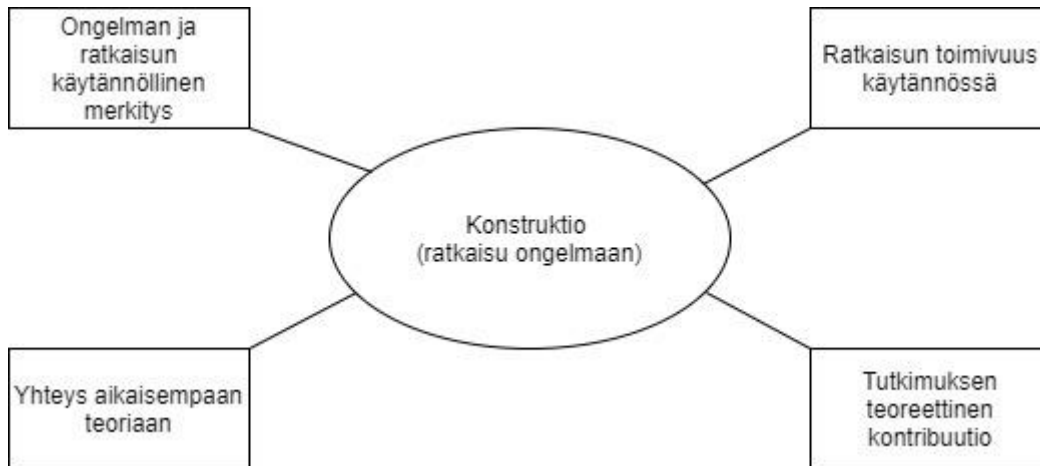
Kolmas, viimeisin ja itsessään epätodennäköisin vaihtoehto datan raportoimiselle olisi Google Analyticsin **sähköpostivienti**. Hyvä puoli olisi, että data olisi aina mahdollisimman tuoretta, tosin yhtä tuoretta kuin Geckoboardilla tai Data Studiollakin. Kuitenkin suurin heikkous olisi datan yksiulotteisuus. Google Analyticsin sähköpostivienti lähettää vain pdf-tiedoston integroituna sähköpostiin, ja näkymä on usein erittäin karkea ja aina staattinen. Sähköposti ei kuitenkaan ole aivan turha, sillä sitä voi käyttää osaominaisuutena datan raportoimisessa, sillä periaatteella, että se ilmoittaa käyttäjille tietyin aikavällein, uusista raporteista ja muistuttaa vanhojen raporttien olemassaolosta. Näin data säilyttää tärkeytensä, sillä se tiedostetaan ja näin ollen myös tuodaan mahdollisesti käyttöön tehokkaammin.

### 3 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa esitellään tutkimusmenetelmät ja annetaan tutkimuksen tarpeen synnyttänyt kuvaus toimeksiantoyrityksen lähtötilanteesta. Työn keskeinen ongelma on se, että toimeksiantoyritys ei koe saavansa kaikkea irti sen käyttöön ottamasta Google Analyticsista. Ratkaisu olisi löytää sellaiset toimet, jotka mahdollistaisivat tässä tutkimuksessa ja myös jatkossa yrityksessä Google Analyticsin tehokkaan, optimaalisen ja tuloksellisen käytön. Jotta toivottu ratkaisu saataisiin aikaan, valikoitui tähän parhaiten soveltuvaksi tutkimusotteeksi konstruktiiivinen tutkimusote.

#### 3.1 Konstruktiiivinen tutkimus

Kari Lukka (2001) kuvaa konstruktiiivisen tutkimusotteen olevan eräänlainen tarkempi ja selkeärakenteisempi suoritustapa yleiselle case-tutkimukselle, jonka keskeisessä osassa vallitsevan ongelman ratkaisu eli konstruktio (Lukka, 1999). Tässä työssä suoritettu tutkimus voidaan nähdä case-tutkimuksena, jonka keskiössä on ohjelmistoyritys, jolla on vallitseva ongelma. Tämä ongelma on siis se, että Google Analyticsiin ei ole paneuduttu ajan kanssa niin, että sitä kautta saataisiin apua tuotekehitykseen esimerkiksi päätöksenteon suhteen. Tähän ongelmaan lähdetään etsimään ratkaisua, eli konstruktiiivisen tutkimusotteen mukaisesti luomaan konstruktiota (kuvassa 4, konstruktion määritelmä).



**Kuva 4.** Konstruktio määritelmän kuvaus (mukaillen Kari Lukan luomaa kuviota, 2001)

Konstruktioon sisältyy siis neljä erinäistä määritelmää.

- Ongelman ja ratkaisun käytännöllinen merkitys
- Ratkaisun toimivuus käytännössä
- Yhteys aikaisempaan teoriaan
- Tutkimuksen teoreettinen kontribuutio

Toimeksiantoyrityksen tarve tutkimukselle Google Analyticsin suhteen syntyi ongelmasta, jossa koettiin riittämätön perehtyminen Google Analyticsiin, vaikka sen potentiaali tiedostettiin. Tämän tutkimuksen agendan ollessa ratkaisun löytäminen edellä mainittuun ongelmaan, on sen toteutuessa konstruktion käytännöllinen merkitys taattu.

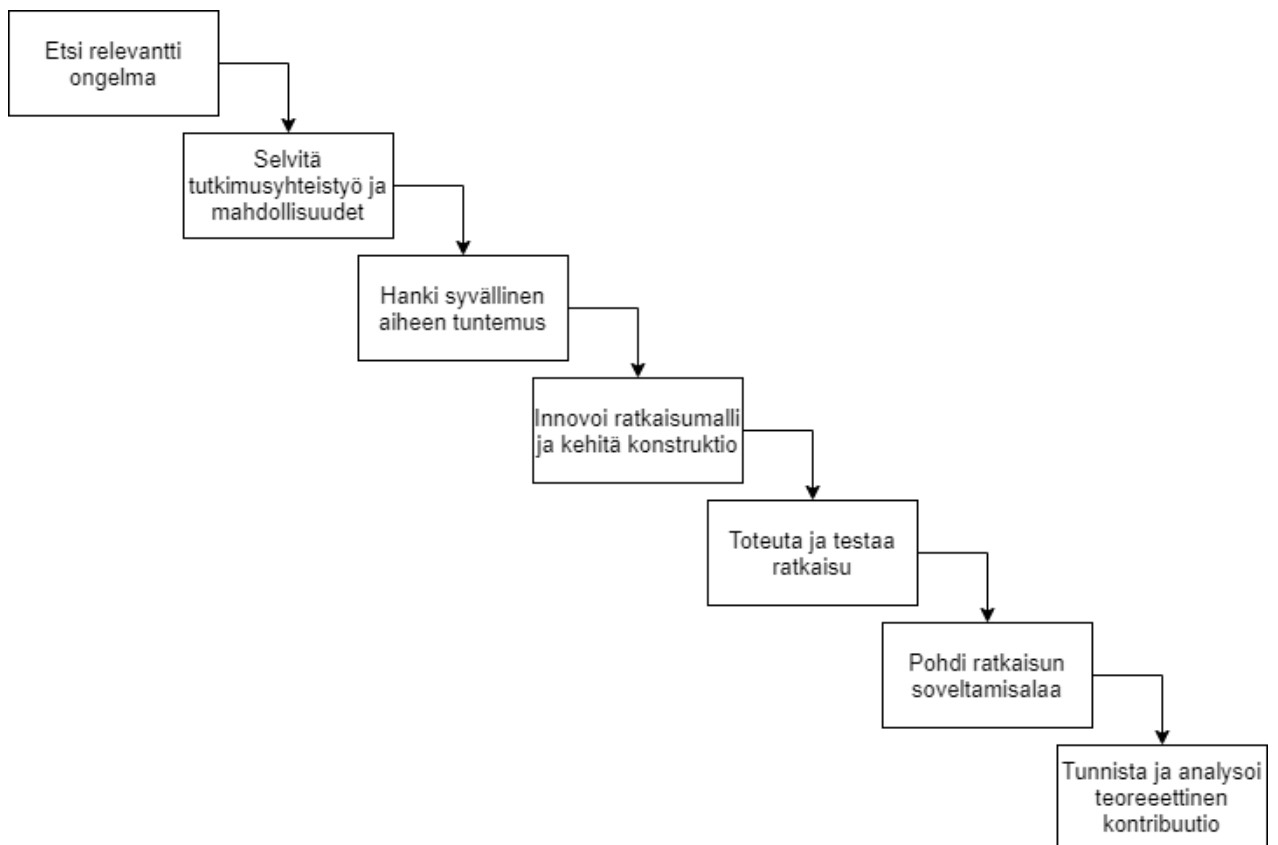
Konstruktion syntyessä sen toimivuus varmistetaan toteuttamalla se tämän työn mukaisesti. Toimivuus varmistetaan myös jatkuvalla yhteydenpidolla toimeksiantoyrityksen edustajien kanssa siten, että sekä tutkija että yritys ovat samalla viivalla konstruktion täyttämien vaatimusten ja sen toiminnallisuuden suhteen. (Lukka, 2001)

Jotta konstruktiosta tulisi mahdollisimman toimintavarma, pidetään sen kehittämisvaiheessa vahva yhteys aikaisempaan, samankaltaiseen tutkimukseen. Tämä auttaa huomaamaan ja välttämään ennalta tehtyjä virheitä, sekä ohjaa konstruktion oikeille raiteille. (Lukka, 2001)

Kun edellä mainitut asiat suoritetaan onnistuneesti, on lopputuloksena hyvin rakennettu ja laadukas konstruktio, johon johtanut tutkimustyö tuo teoreettista kontribuutiota aihepiiriin. (Lukka, 2001)

### 3.2 Konstruktiiivinen tutkimusprosessi

Lukka (2001) toteaa, että paras tapa kuvata konstruktiiivista tutkimusta, on tarkastella sille tyypillistä tutkimusprosessia (kuvassa 5).



**Kuva 5.** Konstruktiiivinen tutkimusprosessi (mukailtu Kari Lukan esittämää kuvaa, 2001)

Konstruktiiivisen tutkimuksen ensimmäinen vaihe on löytää relevantti ongelma. Tässä tutkimuksessa kyseinen ongelma on Google Analyticsin hyödyntäminen

oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä. Kuten aiemminkin mainittua, kyseinen ongelma on tutkimuksen aihe, joka on tämän työn ympäristössä uniikki, joten se tuo sekä käytännöllistä, että teoreettista kontribuutiota valmistuessaan. (Kasanen, Lukka, & Siitonen, 1991; Lukka, 2001)

Toinen vaihe on selvittää mahdollisuudet tutkimusyhteistyöstä kohdeorganisaation kanssa. Tutkimuksen aihe syntyi toimeksiantoyrityksen tarpeesta, joten on luonnollista, että heidän kanssaan määritetään tutkimuksen tavoitteet ja raamit. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001)

Kolmas vaihe on tutkimusaiheen syvällisen tuntemuksen hankkiminen, käytännöllisesti ja teoreettisesti. Lukan mukaan tämä vaihe muistuttaa hyvin paljon tavanomaista kenttätutkimusta, jonka esiintymismuotoja ovat etnografiset menetöt, kuten haastattelut, havainnointi ja kirjallisten aineistojen analysointi. Lukka painottaa myös, että tämä vaihe on se vaihe, joka erottaa konstruktivisen tutkimuksen merkittävästi konsultointiprojekteista, joissa empiirisen ja teoreettisen pohjatyön osuus on tyypillisesti vaatimaton. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001)

Neljäs vaihe on innovoida ratkaisumalli ja kehittää ongelman ratkaiseva konstruktio, jolla voisi olla myös teoreettista kontribuutiota. Tämä vaihe on luonteeltaan luova ja heuristinen, ja siksi siihen on tarjolla hyvin vähän yleispäteviä metodologisia ohjeita. Innovatiivisen konstruktion kehittämisessä tulisi kaikkien osapuolien myötävaikuttaa siten, että lopputulos täyttäisi mahdollisimman hyvin kohdeorganisaation odotukset ja siihen liittyisi vahva käytännön ja teorian syötetieto. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001).

Viides vaihe on toteuttaa ratkaisu ja testata sen toimivuus. Tämä vaihe sisältää kehitetyn konstruktion ensimmäisen käytännön testin, ja on tärkeä, sillä se tuo esiin sekä konstruktion että tutkimusprosessin toimivuuden. Lukka painottaa tässä vaiheessa kiinnittämään huomiota erityisesti siihen, että jo tässä vaiheessa tutkija sekä organisaation edustajat ovat sisäistäneet konstruktion ja toimivat sen mukaisesti. Muulloin konstruktion

toteutus luultavasti epäonnistuu, eikä tavoiteltua toimivuustestiä saada suoritettua. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001)

Kuudes vaihe on ratkaisun soveltamisalan pohtiminen. Tässä vaiheessa, kuten myös viimeisessä, Lukka pitää erityisen tärkeänä, että suoritettuun tutkimukseen otetaan etäisyyttä siten, että tutkimuksen tuloksia analysoidaan puolueettomalta kannalta. Analysoidaan tulos ja tämän jälkeen pohditaan, miten kyseinen prosessi voitaisiin suorittaa esimerkiksi toisissa organisaatioissa, ja mitä muutoksia tulisi tehdä. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001)

Seitsemäs ja viimeisin vaihe on tunnistaa ja analysoida tutkimuksen tuottama teoreettinen kontribuutio. Tämä tapahtuu esimerkiksi refleктоimalla omia havaintoja aikaisemmissa tutkimuksissa löydettyihin havaintoihin. Lukan mukaan konstruktivinen tutkimus saattaa saavuttaa teoreettista kontribuutiota kahdessa mielessä:

- Uusi konstruktio itsessään
- Riippuvuussuhteet uuden konstruktion takana

Uuden konstruktion tapauksessa kontribuution pääpaino on löydettyjen asianhaarojen toiminnallisuuksien sekä luonnollisten lisien tuominen olemassa olevaan aiempaan kirjallisuuteen. Tässä tapauksessa siihen tulisi suhtautua uutena tapana samankaltaisten ongelmien ratkaisuksi. Esimerkiksi mikäli teoreettinen kontribuutio perustuu riippuvuussuhteisiin uuden konstruktion takana, on tutkimuksen lopputulema toissijaisena kontribuution lähteenä, ja sen sijaan, se miten vallitsevaan lopputulemaan päästiin, on ensisijainen kontribuution lähde. (Kasanen et al., 1991; Lukka, 2001)

### **3.3 Tutkimusprosessin kuvaus**

Kun integroidaan Lukan esittämä yleinen konstruktivinen tutkimusprosessi tämän tutkimuksen vaiheiden, lähtötilanteen ja tavoitteiden kanssa, saadaan muodostettua tutkimusprosessin kuvaus, josta näkyy tutkimuksen vaiheet ja järjestys, jota tutkimus seuraa.

Tutkimusprosessin ensimmäinen vaihe on relevantin tutkimusongelman löytäminen. Se on tässä tapauksessa erityisen isossa roolissa, kun kyseessä on aihe, jolle toimeksiantoyritys haluaa tutkimusta. Tämä on erittäin lupaava asia, sillä se luo hyvän pohjan mahdolliselle tutkimusyhteistyölle, jonka tärkeyttä painotetaan konstruktiivisen tutkimusotteen toisessa vaiheessa.

Tutkimusprosessin toinen vaihe kattaa taas tutkimusyhteistyön toimeksiantoyrityksen kanssa. Se konkretisoituu tässä tutkimuksessa siten, että tutkijalla on työsuhdesopimus yrityksen kanssa, ja tutkija työskentelee täysipäiväisesti tutkimuksen parissa joulukuusta 2020, maaliskuuhun 2021. Yhteistyö näkyy myös tutkimuksessa aktiivisena kommunikointina toimeksiantoyrityksen välillä. Kommunikointi tapahtuu mm. yrityksen Slack-kanavan, sähköpostin ja Meets-palaverien kautta. Viikoittaiset *status-checkit* yrityksen edustajan kanssa tutkimuksen edistymisestä ovat olennainen osa aktiivista kommunikointia ja yhteistyötä.

Kolmas vaihe oli aiheen tuntemuksen hankkiminen. Tämä tapahtuu käytännössä tutustumalla aiheen kirjallisuuteen, aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja haastatteleamalla toimeksiantoyrityksen edustajia keskeisten asioiden suhteen. Mainittavia teoksia aiheesta ovat esimerkiksi Avian Kaushikin *Web Analytics: An Hour a Day* ja Brian Cliftonin *Advanced Web Metrics with Google Analytics*. Haastattelua tapahtuu tutkimuksen aikana mm. viikoittaisissa Google Meets -palavereissa sekä yrityksen Slack-kanavalla. Myös Google itse tarjoaa hyviä ohjeita Analyticsin käyttöön.

Neljäs vaihe on innovoida konstruktion toteutus suunnitelma. Tässä tutkimuksessa konstruktiio rakentuu kolmeen päävaiheeseen:

- KPI:den (*Key Performance Indicator*) määrittäminen
- KPI:den tunnistaminen Google Analyticsissä
- Analyticsin keräämän tiedon prosessointi ja raportointi

KPI:den määrittämiseen mallinnetaan prosessia, joka on kuvattu Cliftonin teoksessa *Advanced Web Metrics with Google Analytics*. Tässä kohdassa tehdään yhteistyötä

kohdeorganisaation edustajien kanssa. Toimimalla näin varmistetaan syötetietojen paikansäilyvyys.

KPI:den hahmottaminen Google Analyticsissä on heuristisempi operaatio, sillä ei voi tietää suoranaisesti, miten mikäkin KPI konkretisoituu dataksi Analyticsissä. Se vaatii yksittäistä tarkastelua kunkin KPI:n kohdalla, ja mahdollisesti jokin KPI saattaa muodostua yhden mittarin sijaan useammasta mittarista.

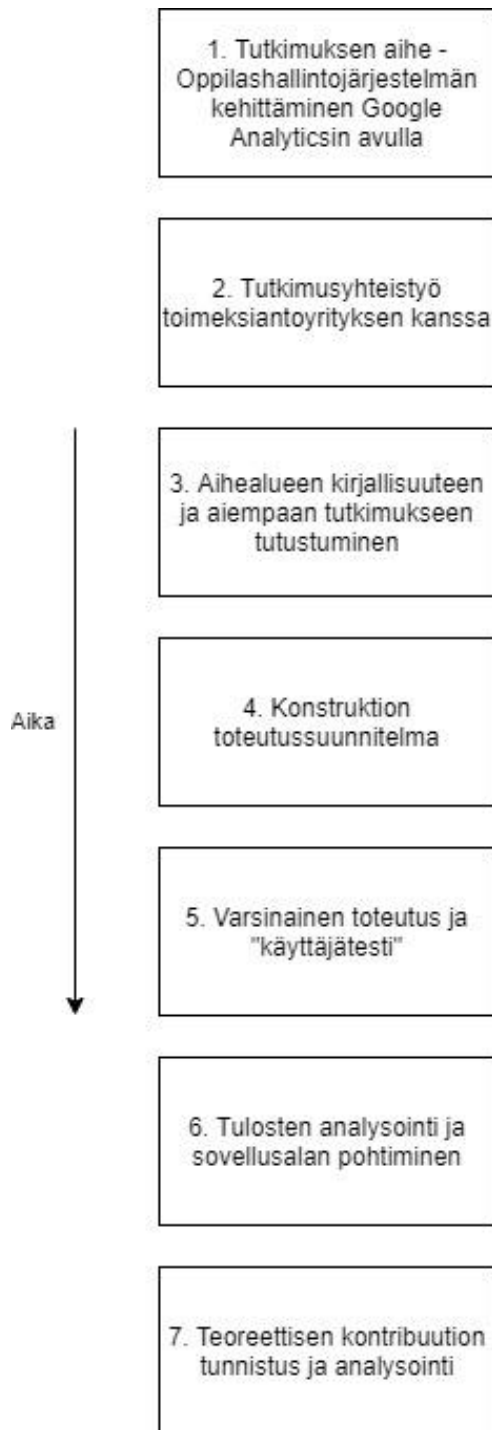
Kun KPI:t ovat hahmotettu, ne raportoidaan toimeksiantoyrityksen edustajille. Toimeksiantoyrityksellä on käytössään Geckoboard-niminen työkalu, jolla voi esittää tietoa erilaisissa näkymissä. Työkalu mahdollistaa Google Analyticsin datan esittämisen. Sen lisäksi tulee miettiä, onko toimeksiantoyrityksen käyttämä Geckoboard-näkymä ainoa tehokas tapa raportoida dataa vai voisiko tässä kohtaa esimerkiksi hyödyntää Google Analyticsin mahdollistamaa suorareportointia sähköpostilla.

Viides vaihe eli varsinaisen suunnitelman toteutus on hyvin yksiselitteinen prosessi. Toteutetaan suunniteltu konstruktio sellaisenaan, jonka jälkeen pohditaan sen onnistumista. Onko se hyvä sellaisenaan vai herääkö sen toteutuksesta jonkinlaisia kehitysehdotuksia?

Seuraavaksi analysoidaan toteutuksesta saadut tulokset ja pohditaan konstruktion mahdollista soveltamisalaa. Mitä muutoksia siihen tulisi tehdä, jotta sitä voitaisiin toteuttaa muissa samankaltaisissa ympäristöissä, tai onko sellainen operaatio ylipäänsä mahdollinen?

Seitsemännessä ja viimeisessä vaiheessa tunnistetaan kehitetyn kontribuution teoreettinen kontribuutio. Reflektoidaan tutkimuksen tuloksia aiemmin tehtyihin tutkimuksiin, sekä pohditaan, että syntyikö teoreettista kontribuutiota uuden konstruktion pohjalta vai olivatko riippuvuussuhteet uuden konstruktion takana ne asiat, jotka tuottivat teoreettisen kontribuution tässä tutkimuksessa.

Näistä vaiheista koostuu tämän tutkimuksen tutkimusprosessi, ja niiden pohjalta voidaan muodostaa selkeä aikasidonnainen järjestys prosessin vaiheille (kuva 6).



**Kuva 6.** Tutkimusprosessin kuvaus

## 4 Konstruktion suunnittelu ja toteutus

Tässä luvussa konkretisoidaan edellisessä luvussa esitelty tutkimusprosessi ja käydään läpi vaihe vaiheelta, miten mikäkin tutkimusprosessin vaihe konkretisoituu.

Ensimmäinen vaihe on kerrata tutkimusongelma ja tuoda vielä kerrallaan esiin tutkimuksen keskeisimmät tavoitteet. Toinen vaihe on esitellä konstruktioksi muodostuvan web-analytiikkaprosessin toteutussuunnitelma, eli kerrataan ne tavat, joilla haluttu lopputulos saavutetaan. Kolmantena vaiheena on web-analytiikkaprosessin varsinainen toteutus. Sen kuvaamiseksi käydään läpi prosessi vaihe vaiheelta. Tämän jälkeen käydään läpi web-analytiikkaprosessin keskeiset tulokset ja havainnot. Lopuksi nidotaan luvun sisältö yhteen, esittelemällä syntynyt konstruktio.

### 4.1 Tutkimusongelman ja tavoitteiden esittely

Kari Lukan (2001) esittämä ensimmäinen vaihe konkretisoituu tämän tutkimuksen aiheeksi. Kun vuonna 2019 toimeksiantoyritys otti käyttöön Google Analyticsin, uutena työkaluna käyttäjätiedon keräämiseen ja analysointia varten, ajatteli yritys sen tuovan apua oppilashallintojärjestelmän tuotekehitykselle. Yritys onnistui Analyticsin käyttöönotossa, ja onnistui saamaan sieltä korrektia käyttäjätietoa ulos. Raportoituja attribuutteja olivat mm. tieto käytetyistä laitteista ja käyttöjärjestelmistä, sessioiden määrästä palvelussa sekä käyttäjien geologisesta sijainnista. Nämä attribuutit asetettiin yrityksen käyttämän Geckoboard-palvelun avulla näkymään toimistoilla sijaitsevilla infotauluissa, josta yhdellä nopealla vilkaisulla työntekijät saattoivat havaita oppilashallintojärjestelmän tilan ja edellä mainitut attribuutit. Mainitut attribuutit ovat mielenkiintoisia, mutta mitä tulee niiden tuottamaan tuotekehitysarvoon, niin jäävät ne hieman vajaiksi.

Yritys suoritti myös käyttöönottovaiheessa käyttäjätiedon kevyttä filteröintiä muun muassa pyrkimällä jakamaan saman sisällön eriävät, parametrejä sisältävät URL-osoitteet, yhden

ja saman URL-osoitteen alle Analyticsin näkymässä, mutta näiden toiminnallisuus jäi osittain vaillinaiseksi.

Yrityksellä ei ole Analyticsin käyttöönoton jälkeen ollut yhtäkään tiettyä yksittäistä henkilöä vastaamassa sen käytöstä. Analyticsin keräämästä datasta yrityksessä vastaa tuotepäällikkö. Clifton (2010) painottaa, että yrityksen onnistuneen web-analytiikan peruste on se, että joku henkilö toimisi täysipäiväisesti web-analytiikan parissa. Tältä pohjalta syntyi tutkimusongelma, johon tämä tutkimus tuottaa ratkaisun.

Samankaltaisia aiheita on sivuttu aikaisemmissa tutkimuksissa, mutta niissä suurin ero on toteutusympäristössä ja päämäärässä. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan vain ja ainoastaan oppilashallintojärjestelmää, ja päämääränä on auttaa toimeksiantoyrityksen tuotekehitystä parhaalla mahdollisella tavalla.

Usein aihepiirin tutkimuksissa on Google Analyticsillä vain tutkiskeltu yleisimpiä mittareita (kuten toimeksiantoyrityksen tapauksessa) ja tehty niistä johtopäätöksiä. Tässä tutkimuksessa pyritään toteuttamaan analysointiprosessi alusta loppuun, joka vaiheittain ratkoo yrityksen ongelman ja luo eräänlaisen yleisen ratkaisun, jota voi jatkojalostaa erilaisissa ympäristöissä.

## **4.2 Uuden web-analytiikkaprosessin toteutussuunnitelma**

Tässä luvussa käydään läpi edellisessä luvussa esitellyistä tutkimusprosessin vaiheista, vaihe numero neljä, konstruktion toteutussuunnitelma. Kun lähdetään miettimään konstruktion toteutussuunnitelmaa, on tärkeää tiedostaa mitä alun perin sillä lähdettiin ratkaisemaan. Eli tässä tutkimuksessa syntyvä konstruktio tuo ratkaisun yrityksen tarpeelle web-analytiikan tarjoamien mahdollisuuksien selvittämiseen.

Kun päämäärä on selkeä, tulee selvittää, kuinka kyseinen päämäärä saavutetaan. Tässä tapauksessa kysymykset, jotka aiheen pohjalta heräävät, ja joihin etsitään vastausta ovat (vrt. s.7, Tutkimuskysymykset):

- Mitä web-analytiikalla tutkitaan?
- Miten tutkittava asia löydetään?
- Kuinka tutkittava asia raportoidaan onnistuneesti?

Ensimmäinen kysymys antaa konstruktiolle suunnan, jota kohti tutkimus lähtee tavoitteellisesti etenemään. Toinen kysymys konkretisoi ensimmäisen kysymyksen pohjalta löydettyt tutkittavat asiahaarat. Vaikka ensikädeltä voitaisiin ajatella, että toinen kysymys tuo konstruktion enemmän arvoa tuodessaan konkreettisesti esiin ensimmäisen kysymyksen tuottaman tiedon, on onnistuneen konstruktion luonnin kannalta ensisijaisen tärkeää, että siitä huolimatta ensimmäiselle vaiheelle asetetaan vähintään yhtä suuri, ellei jopa suurempi prioriteetti. Kolmas kysymys on itseisarvoltaan tärkein, sillä se on se osuus työstä, joka välittyy monille toimeksiantoyrityksen työntekijöille, ja täten tuo työlle käytännön kontribuutiota.

Jotta saadaan selville mitä web-analytiikalla tutkitaan, tulee luoda jonkinlainen selvitysprosessi tämän tiedon saavuttamiseksi. Sekä Clifton (2010) että Kaushik (2021), ja monet muut alan asiantuntijat, kuvaavat *Key Performance Indicatorien* eli KPI:den määrittämisen hyväksi ensimmäiseksi askeleeksi, lähdetessä toteuttamaan web-analytiikkaa.

KPI:den määrittämisen jälkeen on hyvä pohtia, kuinka ne esiintyvät Google Analyticsin ympäristössä ja miten ne projisoidaan loppukäyttäjälle, jota esiin tuotu data saattaisi kiinnostaa. Tässä tapauksessa loppukäyttäjä on esimerkiksi joku toimeksiantoyrityksen työntekijöistä.

#### **4.2.1 KPI:den määrittäminen**

KPI:den määrittämiseen on varmasti yhtä paljon tapoja kuin on määrittämisestä vastaavia henkilöitä. Tulee myös muistaa, että määrittelemättömätkin mittarit, joita Google

Analytics tarjoaa, ovat eräänlaisia KPI:tä, ja ne kelpaavat sellaisenaan joihinkin ratkaisuihin. Tämän työn eräs keskeinen prosessi on kuitenkin tietynlaisten KPI:den määrittäminen lähtötilanteesta, jossa oletetaan, että KPI:tä ei esiinny vielä missään muodossa. Eli KPI:den määrittämistä varten luodaan eräänlainen vaiheistettu prosessi, jonka pohjalta KPI:t saadaan tuotua esiin.

Clifton (2010) kuvaa teoksessaan *Advanced Web Metrics with Google Analytics* eräänlaisen, kuusivaiheisen prosessin KPI:den määrittämistä varten:

1. Määritetään odotukset ja tavoitteet (*Objectives and Key Results* eli OKR)
2. Muunnetaan OKR:t KPI:ksi
3. Varmistetaan, että jokainen KPI on suoritettavissa ja vastuullistettavissa
4. Luodaan tarvittavat KPI raportit
5. Määritetään osalliset KPI:t
6. Vahvistetaan raportit

Tämän prosessin pohjalta on siis tässäkin työssä lähdetty määrittämään Google Analyticsillä käsiteltäviä KPI:tä.

Odotuksien ja tavoitteiden määrittämiseksi (OKR), Clifton kuvaa myös eräänlaisen, nelivaiheisen prosessin, jonka vaiheet ovat seuraavat:

1. Selvitetään osakkaat (*stakeholders*)
2. Aivoriivi osakkaiden kanssa mahdollisista OKR:istä
3. Määritetään OKR:t
4. Rajataan ja uudelleen muotoillaan OKR:t tarvittaessa

Osakkaat ovat siis tässä tapauksessa toimeksiantoyrityksen toimihenkilöitä, jotka työskentelevät tutkimuksessa keskeisen oppilashallintojärjestelmän parissa päivittäin. Osakkaat ovat mieluiten valittu mahdollisimman laajalla skaalalla, ja heitä voivat olla esimerkiksi markkinointi-, myynti-, tuotekehitys-, suunnitteluosastojen edustajat. Heidän kanssaan pidetään palavereja, joiden teemana on käydä aivoriiehtä koskien oppilashallintojärjestelmän tämänhetkisiä odotuksia ja tavoitteita. Nämä odotukset ja tavoitteet ovat myös koko web-analytiikkaprosessin vaatimuksia ja odotuksia, ja tuovat siten prosessille

selkeän maalin. Ensimmäisen aivoriihen tulisi olla sellainen, että paikalle kutsuttaisiin kaikki mahdolliset osakkaat, joista jokainen saisi esittää oman näkemyksensä. Tätä kautta muut osakkaat saisivat hyvän kuvan siitä, mitä muut arvostavat. Seuraavat palaverit on syytä järjestää erikseen, kunkin osakkaan kanssa. Näin toimimalla päästään syvemmälle kunkin osakkaan henkilökohtaisiin preferensseihin, ja tavoitteet ja odotukset tulevat selkeämmin esiin. Kun odotukset ja tavoitteet on käyty läpi, määritetään alustavat OKR:t, ja viimeisenä vaiheena vielä mahdollisesti rajataan ja uudelleen muotoillaan OKR:t. (Clifton, 2010)

Kun OKR:t on saatu selville, pyritään ne muuntamaan parhaiten niihin vastauksia tuottaviksi KPI:ksi. Taulukossa 1 kuvataan esimerkkutilanne missä vasemmanpuoleisessa sarakkeessa on selvitetty OKR, ja oikeanpuoleisessa sarakkeessa sitä vastaava KPI. Merkille pantavaa on se, että oikealla puolella esiintyvät ehdotetut KPI:t ovat Google Analyticsistä valmiiksi löytyviä mittareita, mikä osoittaa niiden validiteetin oikeassa asiayhteydessä. (Clifton, 2010)

**Taulukko 1.** Esimerkki: OKR muuntaminen KPI:ksi (mukaillen Cliftonia, 2010)

OKR	KPI
Nähdä enemmän sitoutuneisuutta kävijöiden välillä	Mitata sivulla vietetyn ajan keskiarvoa Mitata kuinka monta sivua keskimäärin käydään läpi ( <i>page depth</i> )
Parantaa asiakastyytyväisyyttä	Seurata kuinka usein kävijä lähtee sivulta suorittamatta mitään toimintoa ( <i>bounce rate</i> )

Tämän jälkeen on varmistuttava siitä, että määritetyt KPI ovat kukin suoritettavissa ja vastuullistettavissa. Tämä tarkoittaa sitä, että kun jossakin KPI:ssä tapahtuu merkittävä muutos, on tietty henkilö, jolle kyseinen tieto tulee raportoida ja sen tulee aiheuttaa jonkinlainen reaktio. Näin varmistetaan, että KPI:t todellisuudessa johtavat toimiin, eivätkä vain merkkää irrelevanttia tietoa. (Clifton, 2010)

Neljäs vaihe Cliftonin esittämässä prosessissa on luoda tarpeelliset raportit. Tässä vaiheessa on tärkeä varmistua siitä, että raportin sisältämä data on relevanttia, sillä ollessaan relevanttia, data herättää enemmän huomiota ja vaikuttaa lukijan sitoutuneisuuden positiivisesti. Datan relevanttiutta voi vahvistaa esimerkiksi luomalla jokaiselle osakkaalle oman räätälöidyn raportin, joissa kussakin on vain ne KPI:t, jotka kyseistä osakasta kiinnostavat. (Clifton, 2010)

Viides vaihe on määrittää osittaiset KPI:t. Tämä tarkoittaa, että varsinaisen KPI:n ympäriltä tuodaan esille muita, relevantteja KPI:tä, jotka vahvistavat tai osoittavat KPI:n totuudenmukaisuuden. Näin ollen autetaan esimerkiksi ensisijaisen KPI:n sisältämän raportin lukijaa ymmärtämään raporttia, sekä valmistaudutaan esittämään mahdollisille KPI:n herättämillä kysymyksillä vastauksia, muiden KPI:den muodossa. (Clifton, 2010)

Viimeisessä vaiheessa vahvistetaan kaikkia KPI:tä tarkastelemalla niiden välistä mahdollista limittäytymistä. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli jokin KPI on toiseen nähden heikommissa asemassa, niin tulee tutkia sen sisältämää dataa ja pohtia, voisiko kyseisen heikon KPI:n asemaa vahvistaa tai liittää se toiseen, jo entuudestaan vahvaan KPI:hin. Tämä on yksi vaihe monien joukossa, jolla varmistetaan, että jokainen KPI on kiinnostava ja merkityksellinen. Tätä ei voi painottaa tarpeeksi, sillä laadukas KPI takaa raportin tarkastelijan kiinnostuksen pysyvän raporttia tarkastellessa. Kiinnostuksen säilyminen taas on erityisen kriittistä tiedon välittymisen kannalta, mikä on olennaisin osa raportoinnissa. (Clifton, 2010)

#### **4.2.2 Datan prosessointi**

Datan prosessointi on tärkeää kahdesta eri syystä:

- Helpottaa etsityn datan löytämistä
- Parantaa raportoitavan datan selkeyttä

Tässä työssä käytetty web-analytiikkatyökalu on Google Analytics ja sen takia tässä vaiheessa käsitellään datan prosessointia Google Analyticsin näkökulmasta. Huomioitavaa

tässä vaiheessa on myös se, että datan prosessointi tapahtuu lähes ainoastaan Google Analyticsin ympäristössä, joten se rajoittaa käytettyjä datan prosessointimenetelmiä jonkin verran. Käytettyjä datan prosessointimenetelmiä/-työkaluja ovat:

- Ajankohdan rajaaminen
- Filtteröinti
- Segmentointi
- Sisällön ryhmittely
- Tavoitteiden määrittäminen
- URL-kyselyparametrien poissulkeminen

Jokainen edellä mainituista menetelmistä ja työkaluista on ratkaisevassa roolissa jonkin KPI:n määrittämisessä.

**Ajankohdan rajaaminen** on tehokas työkalu trendien käsittelyyn. Kuten aiemmin mainittua, monet ominaisuudet nousevat arvossaan eri ajankohtina tutkittavassa oppilashallintojärjestelmässä. Tämän takia on hyvä harjoittaa tiettyjen aikavälien tarkastelua, mahdollisuuksien mukaan.

**Filtteröinti** on tehokas keino datan muovaamiseen selkeämpään muotoon. Filtteröintiä ilmenee kahdessa eri muodossa:

- Taulukko-filtteröinti
- Profiili-filtteröinti

Taulukko-filtteröintiä, on se filtteröinti mikä tapahtuu arvoja tarkastellessa. Sillä voidaan poistaa taulukkonäkymästä mm. epärelevanttia tietoa. Profiili-filtteröinti on verrattavissa segmentointiin. Tämä tarkoittaa sitä, että profiili-filtteröinti filletteröi verkkoympäristön käyttäjiä niiden ominaisuuksien perusteella. Suurimmat erot profiili-filtteröinnin ja segmentoinnin välillä ovat niiden luonne ja toiminnallisuus. Segmentointi on enemmän reaktiivista ja yksittäisluontoista raportointia varten tehtävää käyttäjien jakoa, kun taas profiili-filtteröinnillä pyritään tekemään pitkäaikaisia ratkaisuja. (Clifton, 2010)

**Segmentointi** on pääosin verkkoympäristön käyttäjien jaottelua eri ominaisuuksien mukaisesti (Clifton, 2010). Segmentointia voi hyödyntää esimerkiksi A/B-testeissä, jakamalla käyttäjät kahteen eri segmenttiin, siten että ensimmäinen segmentti kattaa A-version käyttäjät ja toinen segmentti kattaa B-version käyttäjät ja tutkia eri versioiden välistä dataa tällä tavoin.

Laajan tietomäärän ja hajanaisen datan aiheuttaman ongelmallisuuden ratkaisuksi, on kehitelty menetelmä, jolla verkkoympäristön sisältö voidaan **jakaa** erilaiseen **ryhmiin**. Tämä on tehokas keino, kun halutaan tutkia tarkemmin käyttäytyjiä monissa eri lokaatioissa, mutta samantyyllisen sisällön äärellä. (Beasley, 2013)

**Tavoitteiden määrittämisellä** tarkoitetaan tässä yhteydessä käyttäjän mahdollisten suoritusten tutkimista verkkoympäristössä. Tämä tapahtuu siten, että luodaan ennalta määritetyt URL-polut, joita käyttäjien oletetaan kulkevan tietyn suorituksen aikana. Tällainen suoritus voisi olla esimerkiksi oppilashallintojärjestelmän yhteydessä viestin lähettäminen, joten URL-polku määritetään sen polun mukaisesti, jota kautta viestin lähetyksen oletetaan tapahtuvan. Tämä on yleisesti erittäin tehokas keino selvittää käyttäjien käyttäytymistä ja eri konversioiden toteutumistasoja (Clifton, 2010)

**URL-kyselyparametrien poissulkeminen** tapahtuu seuraavalla tavalla. Kuten mainittua, Google Analytics tutkii verkkoympäristön käyttäjiä tägien avulla, jotka hyväksyessään käyttäjä mahdollistaa Analyticsin keräävän tiedon hänen suorittamasta polustaan verkkoympäristössä. Tämä polku konkretisoituu Google Analyticsissä URL-osoitteina. Usein nämä URL-osoitteet sisältävät ”ylimääräistä” tietoa kyselyparametrien muodossa, kuten esimerkiksi erilaisia Id-tunnisteita, ajanhetkiä tai interaktion tiloja. Nämä kyselyparametrit saattavat aiheuttaa epäjohdonmukaisuutta Analyticsin keräämää dataa tarkastellessa, ja harvemmin sisältävät web-analytiikan muodossa relevanttia informaatiota. Näin ollen niistä on hyvä päästä eroon. Google Analytics tarjoaa hyvän työkalun tätä toimenpidettä varten, käyttäjän tulee vain ensin selvittää mitkä kyselyparametrit hänen

tarkastelemassaan verkkoympäristössä ovat irrelevantteja. Tämän jälkeen ne on helppo syöttää Analyticsiin (Cutroni, 2010).

### 4.2.3 Datan raportointi

Datan raportoinnin tärkeyttä ei voi painottaa riittävästi. Sen voisi sanoa olevan olennaisin osa web-analytiikkaprosessia, sillä se on se osuus, joka prosessista tulee kaikkien tarkasteltavaksi. Kuten aiemmin mainittiin, onnistuneen raportoinnin peruseriaate, on kommunikaatio raporttien lukijoille eli osakkaille (Beasley, 2013; Clifton, 2010). Tämän takia datan raportoinnille on hyvä asettaa joitakin vaatimuksia:

- Aikasidonnaisuus
- Jakamismahdollisuudet
- Muokkausmahdollisuudet
- Selkeys
- Vaivaton saatavuus
- Dynaamisuus
- Vertailu edelliseen
- Visuaalisuus

**Aikasidonnaisuus** tarkoittaa tässä tapauksessa mahdollisuutta rajata raportin sisältö tietyille aikavälille. Tämän voisi suorittaa esimerkiksi jonkinlaisen filterin muodossa, mutta kuitenkin ilman suurempaa konfigurointia.

**Jakamismahdollisuudet** ovat tärkeitä, sillä raportoivan datan tulee olla helposti vietävissä seuraaviin lähteisiin. Tämä sen takia, että raportoitua dataa tullaan todennäköisesti käyttämään toimeksiantoyrityksen palaverissa.

**Muokkausmahdollisuuksilla** tarkoitetaan sitä, että dataa on mahdollista prosessoida jossain määrin. Voi esimerkiksi määrittää uusia riippuvuussuhteita, prosenttiosuuksia tms. arvoja kuvaamaan tiettyjä ilmentymiä paremmin.

Clifton (2010) painottaa, että on erityisen tärkeää pitää raportoitu data **selkeänä**. Raportointityökalulla voi olla suuri vaikutus datan selkeyden kanssa. Selkein datan esitysmuoto yritysmaailmassa edelleen nykypäivänä saattaa olla taulukkomuoto, kuten Microsoft Excel tai Google Sheets, sillä ne ovat olleet pääosainen datan esitysmuoto niin kauan. Nykypäivänä kuitenkin arvostetaan jatkuvasti enemmän raportoinnin **visuaalisuutta** (Few, 2013).

**Dynaamisuus** on myös tärkeä ominaisuus raportoinnissa. Dynaamisuudella tarkoitetaan tässä asiayhteydessä datan tehokasta tiedonsiirtoa raportointityökalun ja datalähteen välillä. Raportointityökalussa näkyvään dataan tulisi pystyä tekemään kevyttä prosessointia, kuten lajittelua tai filtteröintiä. Myös se kuinka nopeasti datassa tapahtuvat muutokset näkyvät raportointityökalussa on osa dynaamisuutta.

Datan **vaivaton saatavuus** ja **vertailu edelliseen** ovat tärkeitä ominaisuuksia raportoinnin kannalta. Vertailu tuo raportointivaiheessa datalle merkitystä, kun sitä vertaillaan edelliseen ja tarkkaillaan mahdollista muutosta datassa. Vaivaton saatavuus on asia, joka on tärkeää, jotta toimeksiantoyrityksessä raporttien esittely ja tarkastelu olisi mahdollisimman vaivatonta.

Google Analytics tarjoaa erittäin laajat ja laadukkaat raportointityökalut, joten niitä tullessaan hyödyntämään parhaiden mahdollisuuksien mukaan (Clifton, 2010; Filvå et al., 2014). Tämän takia datan raportoinnissa tulee pyrkiä pysymään Google Analyticsin välittömässä läheisyydessä. Tällä tarkoitetaan sitä, että pyritään välttämään datan viemistä monen eri reitin kautta, esimerkiksi Geckoboard vaatii datan prosessoinnin suorittamisen kolmannessa ohjelmistossa, ennen kuin prosessoidun datan voi projisoida Geckoboardissa. Tämän huomioiden, Google Data Studio on soveltuvampi raportointityökalu, sillä se sallii datan suoran tuonnin Google Analyticsistä, mukaan lukien Analyticsissä luodut filtterit, segmentit, ennalta määritellyt joukot. Lisäksi Data Studio sallii datan tuomisen muista lähteistä, ja niiden yhdistämisen, mikäli ne jakavat tiettyjä arvoja. Data Studio

täyttää aiemmin määritellyt raportointivaatimukset erittäin hyvin, kuten taulukosta 2 voidaan nähdä.

**Taulukko 2.** Raportointityökalujen vaatimustaulukko

	Google Data Studio	Geckoboard	Google Sheets	PDF-tiedosto
Aikaisidonnaisuus	X			
Jakamismahdollisuudet	X	X	X	
Muokkausmahdollisuudet	X		X	
Selkeys	X	X		X
Vaivaton saatavuus	X		X	X
Dynaamisuus	X		X	
Visuaalisuus	X	X		X

### 4.3 Web-analytiikkaprosessin suorittaminen

Tässä luvussa suoritetaan työn varsinainen toiminnallinen toteutus. Muodostetaan KPI:t aiemmassa luvussa esitellyn prosessin mukaisesti ja projisoidaan ne Google Analyticsistä raportteihin.

#### 4.3.1 KPI:den määrittäminen

Ensimmäinen vaihe KPI:den määrittämisessä on odotuksien ja tavoitteiden eli OKR:ien määrittäminen. Tämä tapahtuu esitetyn 4-vaiheisen prosessin mukaisesti, jonka ensimmäinen vaihe on osakkaiden selvittäminen. Tämä on tässä prosessissa toteutettu siten, että järjestetään palaveri toimeksiantoyrityksen työntekijöiden kanssa. Tähän palaveriin on pyritty saamaan asiantuntijoita mahdollisimman laajalta skaalalta, jotta oppilashallintojärjestelmän odotukset ja tavoitteet tulisivat esiin paremmalla todennäköisyydellä. Lisäksi laajalla otannalla voidaan havaita myös sellaisia asioita, joita ei välttämättä pienemmällä otannalla havaita lainkaan. Kun osakkaat on saatu selville, voidaan siirtyä eteenpäin määrittämisprosessissa.

Toinen vaihe on suorittaa aivoriihi osakkaiden kanssa. Tämä tapahtuu kahdessa osassa siten, että ensimmäisessä ovat kaikki osakkaat läsnä ja toisessa osassa suoritetaan yksilölliset haastattelut kunkin osakkaan kanssa.

**Ensimmäisessä palaverissa** esitellään alustavasti suoritettavan prosessin tavoitteet, jotta analyytikko sekä osakkaat pääsevät samalle viivalle. Palaverin asialistalla olevia asioita ovat esimerkiksi:

- KPI:den määrittelyprosessi
- OKR:ien määrittelyprosessi
- Aivoriihi mahdollisista OKR:istä

Tämän asialistan jälkeen osakkaat hahmottavat pääosin prosessin, ja kykenevät jo itse arvioimaan, miten odotukset ja tavoitteet esiintyisivät Google Analyticsissä. Aivoriihen aikana osakkaat pääsevät kuulemaan myös toisten mielipiteitä ja näkökulmia, mikä joko vahvistaa heillä entuudestaan olleita odotuksia tai auttaa havaitsemaan uusia asianhaaroja. Nämä asiat yhdessä vahvistavat ilmaantuvien OKR:ien luotettavuutta, ja siten luovat hyvän pohjan prosessin jatkolle. Ensimmäisessä palaverissa esiin tulleita odotuksia ja havaintoja olivat muun muassa:

- Kuinka paljon mitään oppilashallintojärjestelmän ominaisuutta käytetään
- Kuinka tyytyväisiä verkkoympäristön käyttäjät ovat
- Miten käyttäytyminen eroaa eri oppilaitosten välillä
- Miten käyttäytyminen eroaa selainversion ja mobiiliapplikaation välillä
- Kuinka tikettien ilmaantuvuus korreloi käyttäjädatan kanssa
- Miten käyttäjien käyttäytyminen on muuttunut ajan myötä
- Missä oppilashallintojärjestelmää käytetään

Nämä ovat siis asioita, joihin osakkaat lähtökohtaisesti odottavat tuloksia web-analytiikkaprosessilta. Asetetaan nämä muistiin ja siirrytään yksilöpalaveriin, ja katsotaan saavatko ensimmäisessä palaverissa esiin nousseet OKR:t vahvistusta.

**Yksilöpalavereissa** paneudutaan jokaisen osakkaan kanssa, yksityiskohtaisemmin OKR:iin ja pohditaan aivoriihen myötä myös mahdollisia keinoja, joilla OKR:iä vastaavat

KPI:t muodostettaisiin. Yksilöpalavereissa suurena erona ryhmäpalaveriin oli se, että esiteltiin kullekin osakkaalle muutama esimerkki-KPI, sekä miten ne muodostetaan yleisimmillä datan prosessointimenetelmillä (ks. s. 40). Näiden pohjalta jo aiemmin havaittujen OKR:ien rinnalle nousivat:

- Miten käyttäytyminen eroaa eri käyttäjäroolien välillä
- Mitkä ovat käyttäjien tyypillisimmät polut
- Miten sivustojen tehokkuus eroaa eri selaimilla
- Mistä käyttäjät saapuvat sivustolle

Tämän lisäksi jo aiemmin havaitut OKR:t nousivat esille yksilöpalavereissa ja näin ollen vahvistivat asemiaan. Määritettyjen OKR:ien ilmaantuvuudesta pidettiin myös kirjaa siten, että jokaisen osakkaan kohdalla merkittiin odotukset ja havainnot, sekä niiden ollessa jo aiemmin havaittuja, kasvatettiin kyseisen OKR:n ilmaantuvuuslukua yhdellä. OKR:t ja niitä vastaavat ilmaantuvuusluvut nähtävissä taulukossa 3.

**Taulukko 3.** OKR:t ja niiden ilmaantuvuus

OKR	Ilmaantuvuus (x kertaa)
Kuinka paljon mitäkin oppilashallintojärjestelmän ominaisuutta käytetään	7
Miten käyttäytyminen eroaa eri käyttäjäroolien välillä	6
Miten käyttäjien käyttäytyminen on muuttunut ajan myötä	4
Miten käyttäytyminen eroaa eri oppilaitosten välillä	3
Miten käyttäytyminen eroaa selainversion ja mobiiliapplikaation välillä	3
Kuinka tikettien ilmaantuvuus korreloi käyttäjädatan kanssa	3
Missä oppilashallintojärjestelmää käytetään	2
Mitkä ovat käyttäjien tyypillisimmät polut	2
Kuinka tyytyväisiä verkkoympäristön käyttäjät ovat	1
Miten sivustojen tehokkuus eroaa eri selaimilla	1
Mistä käyttäjät saapuvat sivustolle	1

Ilmaantuvuus ei varsinaisesti kerro sitä, että onko jokin OKR jotain toista merkittävämpi, mutta se ainakin antaa jonkinlaisen kuvan kuinka merkityksellisenä sen osakkaat kokevat. Mikäli joku OKR, nousee usein esille, ja vielä eri näkökulmista tarkastelevien osakkaiden

kohdalla, on se kuitenkin todennäköisemmin merkittävämpi kuin joku mikä nousee vain yhden osakkaan kohdalla.

Viimeisin vaihe OKR:iä määritettäessä olisi niiden rajaaminen ja uudelleen muotoilu tarvittaessa, mutta tässä tapauksessa, palaverien ollessa luonteeltaan erittäin toimintaympäristön tiedostavia, ovat määritellyt OKR:t jo sellaisenaan erittäin rajattuja web-analyttiseen näkökulmaan, eikä sen enempää rajausta tai uudelleen muotoilua tarvitse suorittaa.

Kun OKR:t on selvitetty, tulee ne muuntaa niitä vastaaviksi KPI:ksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen OKR:n kohdalla tulisi löytää ne mittarit, jotka parhaiten kuvaivat kunkin OKR:n. Sen jälkeen tulee myös muistaa varmistaa jokaisen KPI:n suoritettavuus sekä vastuullistettavuus. Nämä seikat huomioiden ja tarpeellisen tarkastelun sekä analyysin jälkeen OKR:t onnistuttiin muuttamaan KPI:ksi. OKR:t ja niitä vastaavat määritetyt KPI:t ovat nähtävissä taulukossa 4.

**Taulukko 4.** OKR:t ja niitä vastaavat KPI:t

OKR	KPI
Kuinka paljon mitäkin oppilashallintojärjestelmän ominaisuutta käytetään	Sisällön ryhmittely: ominaisuuksien mukaan
Miten käyttäytyminen eroaa eri käyttäjäroolien välillä	Segmentointi: käyttäjäroolien mukaan
Miten käyttäjien käyttäytyminen on muuttunut ajan myötä	Ajankohdan rajaaminen
Miten käyttäytyminen eroaa eri oppilaitosten välillä	Segmentointi: oppilaitosten referral-linkkien mukaan
Miten käyttäytyminen eroaa selainversion ja mobiiliapplikaation välillä	Rinnakkaiset näkymät selain- ja mobiilidatan vastaavien attribuuttien välille
Kuinka tikettien ilmaantuvuus korreloi käyttäjädatan kanssa	Vertailu eniten tikettejä saavien ominaisuuksien ja käyttöasteen välille
Missä oppilashallintojärjestelmää käytetään	Segmentointi: geograafisen lokaation mukaisesti
Mitkä ovat käyttäjien tyypillisimmät polut	Tavoitteiden määrittäminen: tyypillisten polkujen seuraaminen
Kuinka tyytyväisiä verkkoympäristön käyttäjät ovat	Yleisiä käyttäjätyytyväisyyden KPI:tä
Miten sivustojen tehokkuus eroaa eri selaimilla	Segmentointi: käytettyjen selainten perusteella
Mistä käyttäjät saapuvat sivustolle	Segmentointi: lähteen mukaan

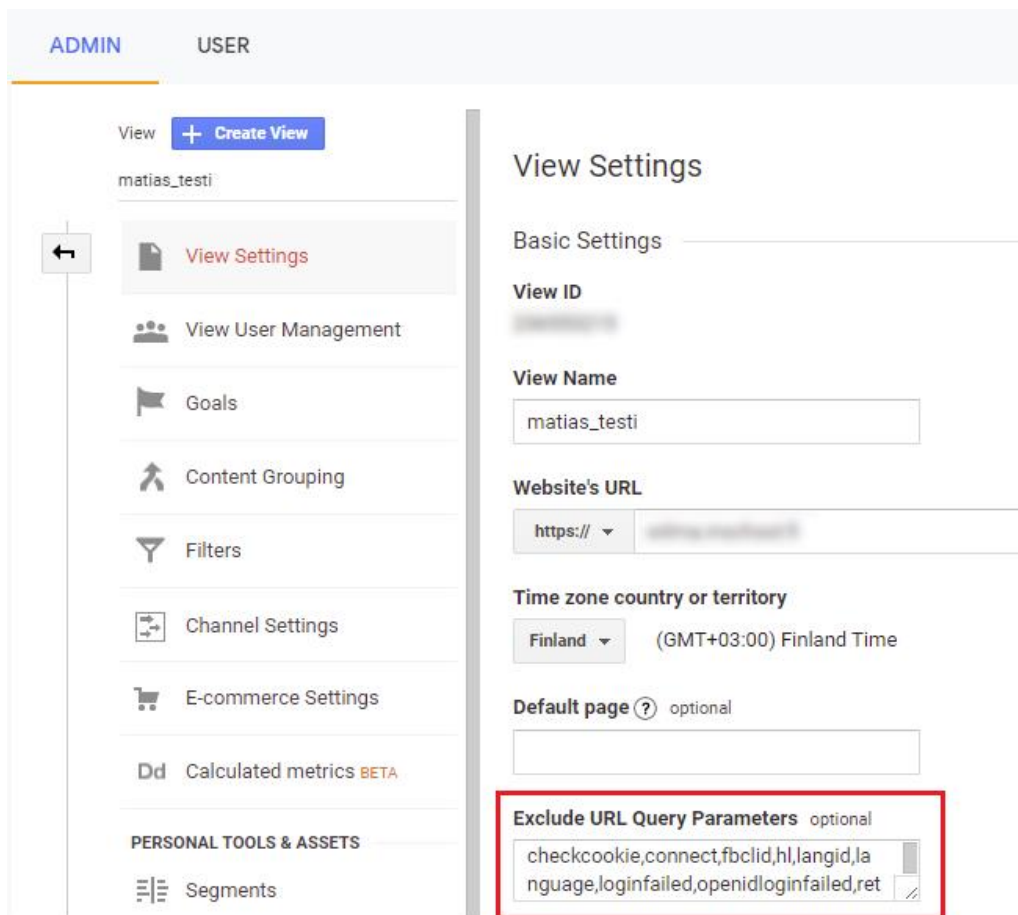
Nämä muodostuneet KPI:t ovat myös alustavasti ne asiat, jotka osakkaille raportoidaan. Ennen raportointia on kuitenkin suoritettava datan prosessointia, jotta varmistutaan sen validiteetista ja selkeydestä raportointivaiheessa. Dataa prosessoidessa tarkastellaan myös Cliftonin kuvaaman prosessin mukaisesti löytyykö mahdollisia osittaisia KPI:tä. Eli kunkin KPI:n kohdalla pyritään tarpeen tullen tukemaan ydin KPI:tä sivullisilla KPI:illä. Lisäksi prosessoidessa vahvistetaan KPI:t siten, että mikäli jokin KPI koetaan epärelevantiksi, pohditaan tulisiko se yhdistää toiseen KPI:hin tai voisiko sen asemaa vahvistaa.

#### 4.3.2 KPI:den prosessointi

Ensimmäinen vaihe, kun lähdetään prosessoimaan dataa, on suorittaa mahdollinen yleinen datan prosessointi. Tämä sisältää mm. URL-kyselyparametrien poissulkemisen sekä mahdollisesti joidenkin filttereiden luonnin ja käyttöönottamisen.

URL-kyselyparametrien poissulkemisessa suurin vaikeus on hahmottaa suurien URL-osoitemäärien joukosta mitä kyselyparametrejä verkkoympäristössä esiintyy. Kyselyparametrien etsimisen voisi suorittaa manuaalisestikin, mutta se olisi erittäin aikaa vievää, ellei jopa mahdotonta. Lisäksi ei olisi varmuutta siitä, että löytyisikö jokainen.

Tämän prosessin suorittamiseksi löytyy onneksi vaihtoehtoinen tapa. Himanshu Sharma (2021) on kehittänyt prosessin hyödyntäen Google Sheetsin Google Analytics-laajennusta, jonka avulla URL-kyselyparametrit voidaan selvittää missä tahansa verkkoympäristössä. Prosessi tapahtuu pääosin siten, että kopioidaan Sharman luoma Google Sheets-tiedosto, johon korvataan oman Google Analytics näkymän tiedot, ja asetetaan haluttu aikaväli, jolta Sheetsin Analytics-laajennus etsii verkkoympäristössä esiintyvät kyselyparametrit ja tulostaa ne samaan tiedostoon. Tämän jälkeen on mahdollista valita tiedostosta ne kyselyparametrit, jotka halutaan ohittaa, ja asettaa ne Analyticsin näkymäasetuksiin (kuvassa 7). Lopputuloksena on helpommin luettavaa dataa, kun jokainen URL-osoite ei ole jakaantunut kyselyparametrien mukaisesti eri kokonaisuuksiksi.



**Kuva 7.** Google Analyticsin näkymäasetukset URL-kyselyparametrien poissulkemiselle

Samanlaisella periaatteella voisi tässä vaiheessa suorittaa datan filteröintiä ottamalla käyttöön eri tarpeisiin tarkoitettuja filttäreitä. Yleisesti todettiin kuitenkin tämän jäävän suhteellisen tarpeettomaksi tässä vaiheessa, sillä se saattaisi rajoittaa tutkittavaa dataa tarpeettoman paljon, ja siinä olisi riskinä jonkun kriittisen tiedon katoaminen filteröintiprosessiin.

Kun yleiset prosessointimenetelmät on saatu suoritettua ja KPI:t on saatu määriteltyä, tulee seuraavaksi perehtyä siihen, miten KPI:ssä ilmentyvä data tulee prosessoida, jotta sen pohjalta voidaan onnistuneesti luoda raportit osakkaille. Tähän hyvä tapa on käydä läpi prosessointiprosessi kunkin KPI:n kohdalla. Kertauksena vielä, suoritettavat KPI:t siis olivat:

- Ajankohdan rajaaminen
- Rinnakkaiset näkymät selain- ja mobiilidatan vastaavien attribuuttien välille
- Vertailu eniten tikettejä saavien ominaisuuksien ja käyttöasteen välille
- Segmentointi: geograafisen lokaation mukaisesti
- Segmentointi: käytettyjen selainten perusteella
- Segmentointi: käyttäjäroolien mukaan
- Segmentointi: oppilaitosten referral-linkkien mukaan
- Segmentointi: lähteen mukaan
- Sisällön ryhmittely: ominaisuuksien mukaan
- Tavoitteiden määrittäminen: tyypillisten polkujen seuraaminen
- Yleisiä käyttäjätyytyväisyyden KPI:tä

**Ajankohdan rajaaminen** on sellainen KPI, joka ei itsessään varsinaisesti kerro juuri mitään. Mutta se on erityisen relevantti KPI, kun sen yhdistää muihin KPI:hin. Sen voisi siis ajatella olevan osittainen KPI. Sekä Google Analyticsissä että Google Data Studiossa on mahdollista asettaa aikaväli, jolloin projisoituu vain kyseisellä aikavälillä esiintyvä data. Se miten ajankohdan rajaaminen suoritetaan Data Studiossa, ilmenee tarkemmin luvussa 4.3.3.

Haasteeksi **rinnakkaista näkymää mobiili- ja selaindatalle** luodessa osoittautui mobiilidatan hankala saatavuus tiedonsiirron näkökulmasta. Siinä missä Data Studion ja Analyticsin välille saadaan luotua dynaaminen yhteys, jonka avulla data päivittyy automaattisesti Analyticsistä Data Studioon, mobiilidatan kohdalla asia ei ole niin yksinkertainen. Mobiilidata ilmenee Google Firebasessa. Sen vientimahdollisuudet ovat joko ladata data manuaalisesti CSV-tiedostona tai luoda yhteys Google BigQueryyn, jonka kautta data olisi mahdollista jakaa eteenpäin. Toimeksiantoyrityksellä ei ole kuitenkaan käytössä BigQueryä, joten datansiirto hankaloituu merkittävästi. Jotta KPI saataisiin kuitenkin jollakin tavalla toteutettua, oli tyydyttävä CSV-tiedoston lataamiseen manuaalisesti ja sen sisältämän tiedon siirtämiseen Google Sheetsiin, jonka jälkeen data oli mahdollista siirtää Data Studioon. Data Studio mahdollistaa kahden eri datalähteen yhdistämisen,

mutta vaatii siihen jonkin ”liittymisavaimen” (*join key*). Tässä tapauksessa siihen valittiin päivämäärä, CSV-tiedoston datan ollessa päiväkohtainen, viimeiseltä 28 päivältä. Mobiiliapplikaation datan ollessa erittäin erimuotoista selainversion datan kanssa, tyydyttiin tarkastelemaan tämän KPI:n kohdalla vain päivittäisiä käyttäjämääriä, CSV-tiedoston sisältämältä aikaväliltä. Tämä KPI oli ainoa, johon ei saatu siis implementoitua ajankohdan rajaamista osalliseksi KPI:ksi.

Vertailun luominen **eniten tikettejä saavien ja käytetyimpien/vähiten käytettyjen ominaisuuksien välille** osoittautui valitettavasti turhan haastavaksi suorittaa. Toimeksiantoyrityksellä oli tutkimuksen aikana käynnissä tikettijärjestelmän uusiminen, joka ei kuitenkaan ehtinyt valmistua tämän tutkimuksen aikana. Vanha tikettijärjestelmä ei tukenut tikettidatan vientiä satunnaisesti prosessointia. Uusi järjestelmä olisi todennäköisesti mahdollistanut nämä toiminnot paremmin ja vertailu olisi ollut mahdollista suorittaa.

Google Analytics kerää tietoa automaattisesti käyttäjien **geograafisesta lokaatiosta**. Tämän takia segmentointi kyseisestä KPI:tä varten, oli vaivatonta suorittaa. Segmentointi tapahtuu kaupungin tarkkuudella. Hyvä osittainen KPI geograafiselle lokaatiolle on Data Studio tarjoama kartta, jossa käyttäjäaktiivisuus eri puolilla Suomea näkyy. Lisäksi tässä yhteydessä on ajateltu, että yleispätevä osittainen KPI olisi tarkastella kussakin geograafisessa lokaatiossa käyttäytyjien eniten käytettyjä ominaisuuksia.

Segmentointi **käytettyjen selainten perusteella** oli myös vaivaton toteuttaa, sillä Google Analytics kerää tietoa käyttäjien käyttämistä selaimista. Tässä tapauksessa KPI:n onnistumisen pääpaino on osallisissa KPI:ssä. OKR:ssä painotettiin selainten välistä tehokkuutta, eli tarkoituksena on selvittää miten mikäkin selain suoriutuu verkkoympäristössä. Analytics kerää tietoa myös keskimääräisestä sivun latausajasta, joten sitä hyödynnetään pääasiallisena KPI:nä tässä tapauksessa. Myös jonkinlainen kaavio, jossa näkyy selainten väliset vertailuarvot antavat paljon kriittistä tietoa tämän KPI:n yhteydessä.

**Käyttäjäroolien** segmentointi ei lähtökohtaisesti ollut triviaali prosessi. Yksilöhaastatte-  
luissa ilmeni, että oppilashallintojärjestelmän käyttäjät jakautuvat käyttäjärooleihin, si-  
ten että ne kantavat URL-osoitteessa *slugia*. Slug muodostuu siten, että jokaisella käyt-  
täjällä on henkilökohtainen tunniste, joka on numerosarja, jonka kaksi ensimmäistä nu-  
meroa määrittävät käyttäjäroolin. Slugin sisältävä URL-osoite muodostuu siten seuraav-  
vanlaisesti:

`www.oppilashallintojärjestelmä.fi/!012345678`

Käyttäjäroolit jakautuvat taulukon 5 mukaan.

**Taulukko 5.** Käyttäjäroolit ja niiden tunnisteet

Käyttäjärooli	Tunniste
Opettaja	01
Opiskelija	02
Henkilökunta	03
Huoltaja	04
Työpaikan ohjaaja	05
Johtokunta	06
Password	07
KoulutusTark	08
HarjPaikka	09
Hakija	10
Hakijan huoltaja	11

Tätä tietoa on hyödynnetty siten, että on jaettu oppilashallintojärjestelmän kävijät URL-  
osoitteesta löytyvän tunnisteiden perusteella käyttäjärooleihin, hyödyntäen Google Ana-  
lyticsin sisällön ryhmittelyä. Eli jokainen URL-osoite, joka alkaa (etusivun osuuden pois-  
lukien) esimerkiksi opettajan tapauksessa `"/!01"`, asettaa sen käyttäjän käyttäjärooliryh-  
mään "Opettaja". Kuvassa 8 on kuvattu, kuinka toimenpide tapahtuu Analyticsissä.

## Content Grouping Settings

### Name

### Configure the grouping

Content Grouping lets you create logical collections of site or app content, and use those as primary dimensions in your reports. Use one or more of the methods below to group your content. [Learn More](#)

#### GROUP BY TRACKING CODE

+ Enable Tracking Code

#### GROUP USING EXTRACTION

+ Add extraction

#### GROUP USING RULE DEFINITIONS

+ Create a rule set

1.

#### Define rules

Page

contains

- OR AND

Done

Cancel

**Kuva 8.** Sisällön ryhmittely käyttäjärooli-tunnisteen mukaisesti

Tämän lisäksi on hyvä tarkastella eri käyttäjäroolien käyttäytymistä oppilashallintojärjestelmässä. Eräs hyvä KPI siihen on ominaisuuksien tarkastelu.

Segmentointi **oppilaitosten mukaisesti** on suoritettu hyödyntämällä referral-linkkejä. Oppilashallintojärjestelmä kannustaa käyttäjiään kirjautumaan järjestelmään oppilaitoskohtaisten referral-linkkien kautta. Tässä tapauksessa sitä on pyritty hyödyntämään siten, että segmentoidaan käyttäjät sen mukaan, mistä he ovat saapuneet verkkoympäristöön. Hyviä osallisia KPI:tä ovat mm. Data Studion käyttämä visuaalinen kartta käyttäjien sijainnista, sekä käyttäjien käyttämät ominaisuudet missäkin oppilaitoksessa.

Samankaltainen KPI edellisen rinnalle on **käyttäjien tarkastelu** yleisesti **lähteiden mukaisesti**. Se suoritetaan segmentoimalla verkkoympäristön liikenne, käyttäjien lähteiden mukaisesti. Nämä segmentit koostuvat suorasta, referral ja muusta liikenteestä. Tähän riittänee vain se, että segmenttien tueksi tuodaan osallisina KPI:nä liikenteen määrä käyttäjinä, sessioina sekä yksilöllisinä lähteinä.

Toinen KPI, jossa käytettiin vahvasti sisällön ryhmittelyä, on **ominaisuuksien mukainen ryhmittely**. Tässä hyödynnetään URL-osoitteita siten, että jokainen ominaisuus konkretisoidaan URL-osoitteessa, kunkin ominaisuuden kohdalla suoraan. Esimerkiksi Viestit-ominaisuus muodostuu URL-osoitteella, joka on muotoa:

`www.oppilashallintojärjestelmä.fi/viestit`

Tätä hyödyntäen kukin ominaisuus jaetaan sen sisältämän URL-osoitteen mukaisesti ryhmiin, kuten kuvassa 9.

## Content Grouping Settings

### Name

ominaisuudet

### Configure the grouping

Content Grouping lets you create logical collections of site or app content, and use those as primary dimensions in your reports. Use one or more of the methods below to group your content. [Learn More](#)

#### GROUP BY TRACKING CODE

+ Enable Tracking Code

#### GROUP USING EXTRACTION

+ Add extraction

#### GROUP USING RULE DEFINITIONS

+ Create a rule set

1.

Osaamisen tunnustaminen

#### Define rules

Page

contains

/crediting

- OR AND

Done

Cancel

**Kuva 9.** Sisällön ryhmittely ominaisuuksien mukaisesti

Osallisia KPI:tä käytetyimpien ja vähiten käytettyjen ominaisuuksien jaottelemiseksi ovat esimerkiksi kunkin ominaisuuden katselukerrat sekä todellinen aika sivustolla. Todellinen aika sivustolla saadaan muodostettua, kun hyödynnetään Data Studio muuttujien määrittystä, joka mahdollistaa muun muassa muuttujien laskennan. Todellinen aika muodostuu kertomalla sivun katselukerrat sivulla vietetyn keskimääräisen ajan kanssa.

**Tyypillisten polkujen seuranta** on toteutettu hieman soveltamalla ja hyödyntämällä Google Analyticsin mukautettavia segmenttejä. Tyypilliset polut on määritelty käytetyimpien ominaisuuksien pohjalta, jonka jälkeen on suoritettu heuristinen arvio siitä, mikä käyttäjien tyypillinen polku mitään ominaisuutta käytettäessä voisi olla. Tämän jälkeen polut on luotu mukautettujen segmenttien avulla siten, että aloituspisteenä on

esimerkiksi etusivu, jonka jälkeen luodaan yhteys seuraavan URL-osoitteen ja etusivun välille niin, että jokaisen seuraavaan URL-osoitteeseen saapuvan kävijän edellinen osoite tulee olla sivuston etusivu. Tämän toteutuksen voi nähdä kuvassa 10.

**Kuva 10.** Viestin lähetys -tapahtuma mukautettavana segmenttinä, sekvenssiä hyödyntäen

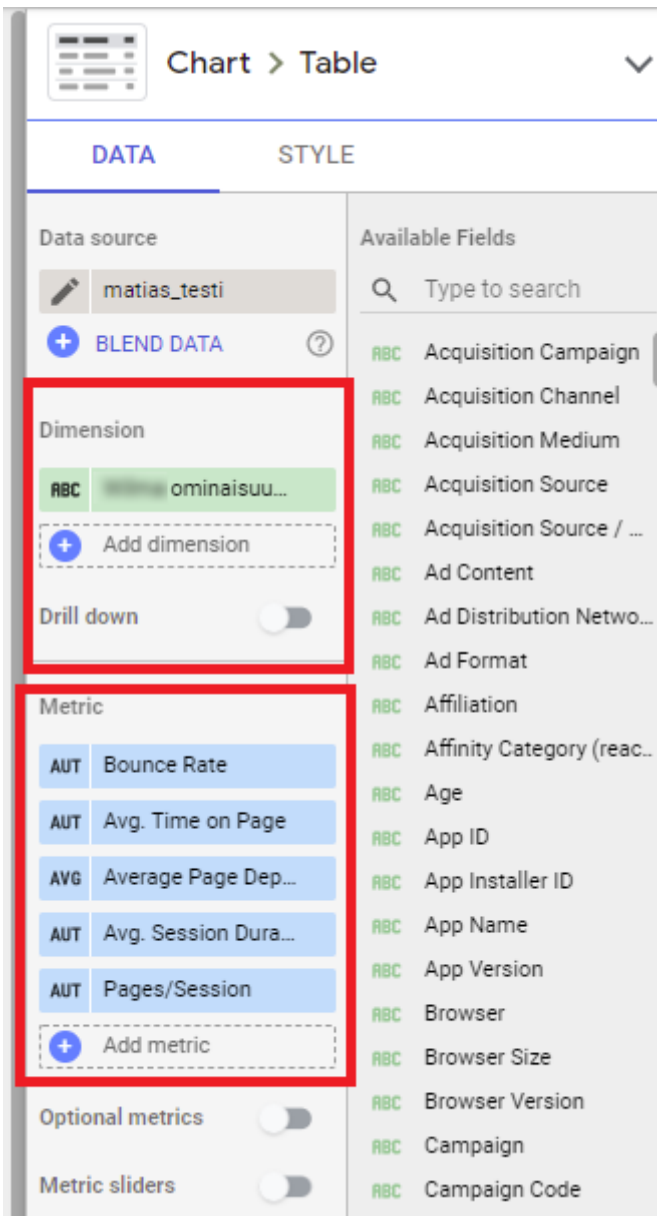
**Käyttäjättytyväisyyden** mittaamiseksi on tiettyjä KPI:tä, joiden avulla voidaan seurata miten käyttäjät käyttäytyvät verkkoympäristössä ja niiden pohjalta päätellä, mikä käyttäjättytyväisyyden taso verkkoympäristössä on. Aiemmin esiteltyjä Patricia Boswellin (2011) mainitsemia hyviä käyttäjättytyväisyyden mittareita on pyritty käyttämään. Näin ollen osallisia KPI:tä ovat *bounce rate*, keskimääräinen sivulla vietetty aika, kuinka monta sivua keskimääräisesti sivustolla käydään läpi, session kesto ja kuinka monta sivua käyttäjä käy läpi sessiota kohden.

Näin muodostuvat pääosin kaikki KPI:t ja niiden takana oleva prosessointi. Raportointivaiheessa on myös jouduttu hyödyntämään prosessointimenetelmiä, kuten esimerkiksi filtteröintiä. Niiden toiminnallisuus esitetään vielä seuraavassa luvussa raportoinnin yhteydessä.

### **4.3.3 KPI:den raportointi**

Kun data on prosessoitu KPI:tä varten, on se seuraavaksi raportoitava. Parhaiten raportoinnin tavoitteet raportointityökaluna täyttää Google Data Studio, joten se on tässä käytetty raportointityökalu.

Raportointi tapahtuu luomalla kullekin KPI:lle oma näkymänsä, joista välittyy kunkin KPI:n välitön tila, osallisten KPI:den avulla. Raportointi Data Studiota käyttäen tapahtuu siten, että Data Studion ja Google Analyticsin välille luodaan yhteys. Sen jälkeen näkökohtaisesti asetetaan näkymiin erilaisia kaavioita ja kuvaajia kuvaamaan KPI:tä. Jokaiseen näkymään pyritään asettamaan ajankohdan rajaamista varten vastaava hallintatyökalu. Joihinkin näkymiin joudutaan käyttämään tarvittavia taulukkoilttereitä, ettei varsinaiseen näkymään tulisi epärelevanttia dataa. Data Studion kaavioelementit koostuvat vähintään kahdesta muuttujasta, dimensiosta ja metriikasta (kuvassa 12).



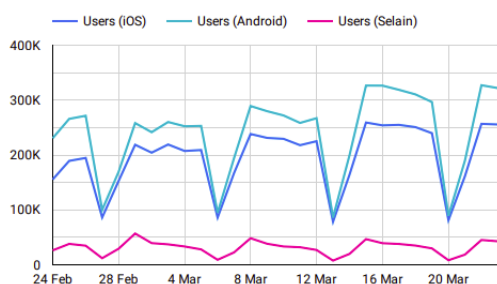
**Kuva 11.** Google Data Studion kaavioelementin sisältöasetukset

Edellä mainittujen ominaisuuksien pohjalta tapahtuu siis Google Data Studion raportointi. Tarkastellaan seuraavaksi askel askeleelta, kuinka kukin KPI-näkymä muodostuu. Taulukossa 6 näkyvät aiemmin määritellyt KPI:t ja niitä vastaavat luodut näkymät.

**Taulukko 6.** KPI:t ja niitä vastaavat luodut raportointinäkymät

KPI	Näkymä
Rinnakkaiset näkymät selain- ja mobiilidatan vastaavien attribuuttien välille	Selain & Applikaatio
Segmentointi: geograafisen lokaation mukaisesti	Geograafinen lokaatio
Segmentointi: käytettyjen selainten perusteella	Sivujen tehokkuus (selain)
Segmentointi: käyttäjäroolien mukaan	Käyttäjäroolit
Segmentointi: oppilaitosten referral-linkkien mukaan	Oppilaitokset - Referral
Segmentointi: lähteen mukaan	Lähde: Direct   Referral   Other
Sisällön ryhmittely: ominaisuuksien mukaan	Oppilashallintojärjestelmän ominaisuudet - Content Group
Tavoitteiden määrittäminen: tyypillisten polkujen seuraaminen	Tyypillisimmät polut
Yleisiä käyttäjätyytyväisyyden KPI:tä	Käyttäjän sitoutuneisuus

**Selain & applikaatio** -näkökulma projisoituu kuvan 12 mukaisesti. Kuten aiemmin mainittua, mobiilidatan saatavuudessa koettiin haastavuutta, mutta manuaalisesti hakemalla datan Google Sheetsiin ja yhdistämällä sen sitten selainversion dataan, hyödyntämällä liittymisavaimena (*join key*) päivämäärää, datan projisointi onnistui.

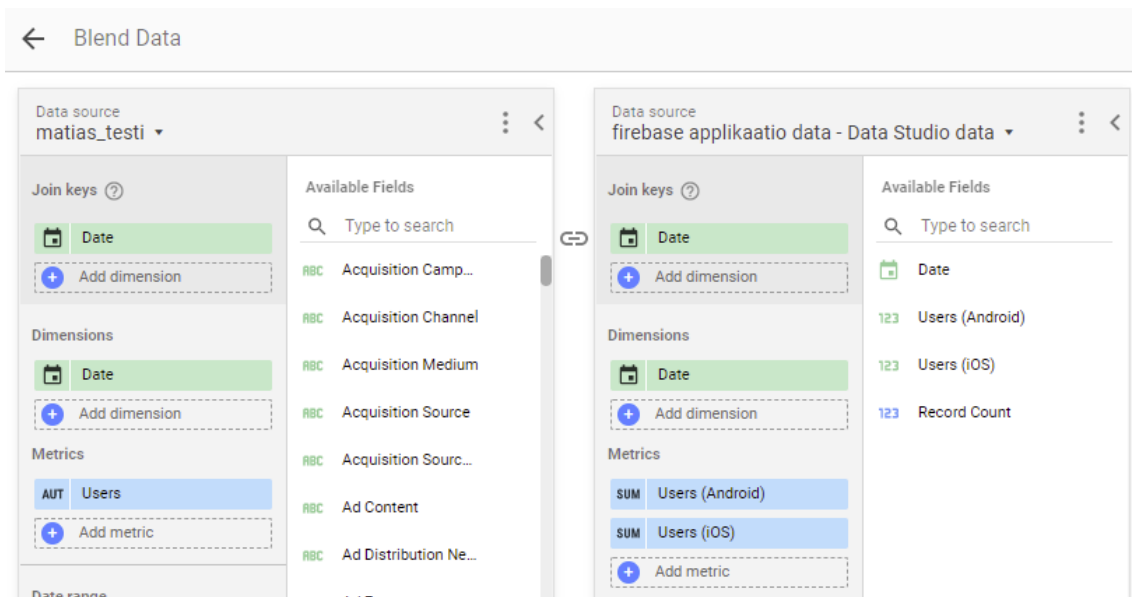


Date	Users	Users (A...	Users (iOS)
1. 23 Mar 2021	42,674	321,805	255,532
2. 22 Mar 2021	45,041	327,033	256,661
3. 21 Mar 2021	18,393	189,719	161,336
4. 20 Mar 2021	8,135	89,126	81,000
5. 19 Mar 2021	29,713	296,393	239,638
6. 18 Mar 2021	34,877	310,324	250,689
7. 17 Mar 2021	37,755	318,664	254,834
8. 16 Mar 2021	39,184	326,297	253,914
9. 15 Mar 2021	46,622	326,410	259,085
10. 14 Mar 2021	19,701	199,473	164,019

1 - 28 / 28 &lt; &gt;

**Kuva 12.** Selain & applikaatio -näkökulma

Datan yhdistäminen kahdesta eri datalähteestä (Analytics ja Sheets) tapahtui Data Studion datan yhdistäminen (engl. *data blending*, kuvassa 13) -ominaisuudella.



**Kuva 13.** Datan yhdistäminen Google Data Studiossa

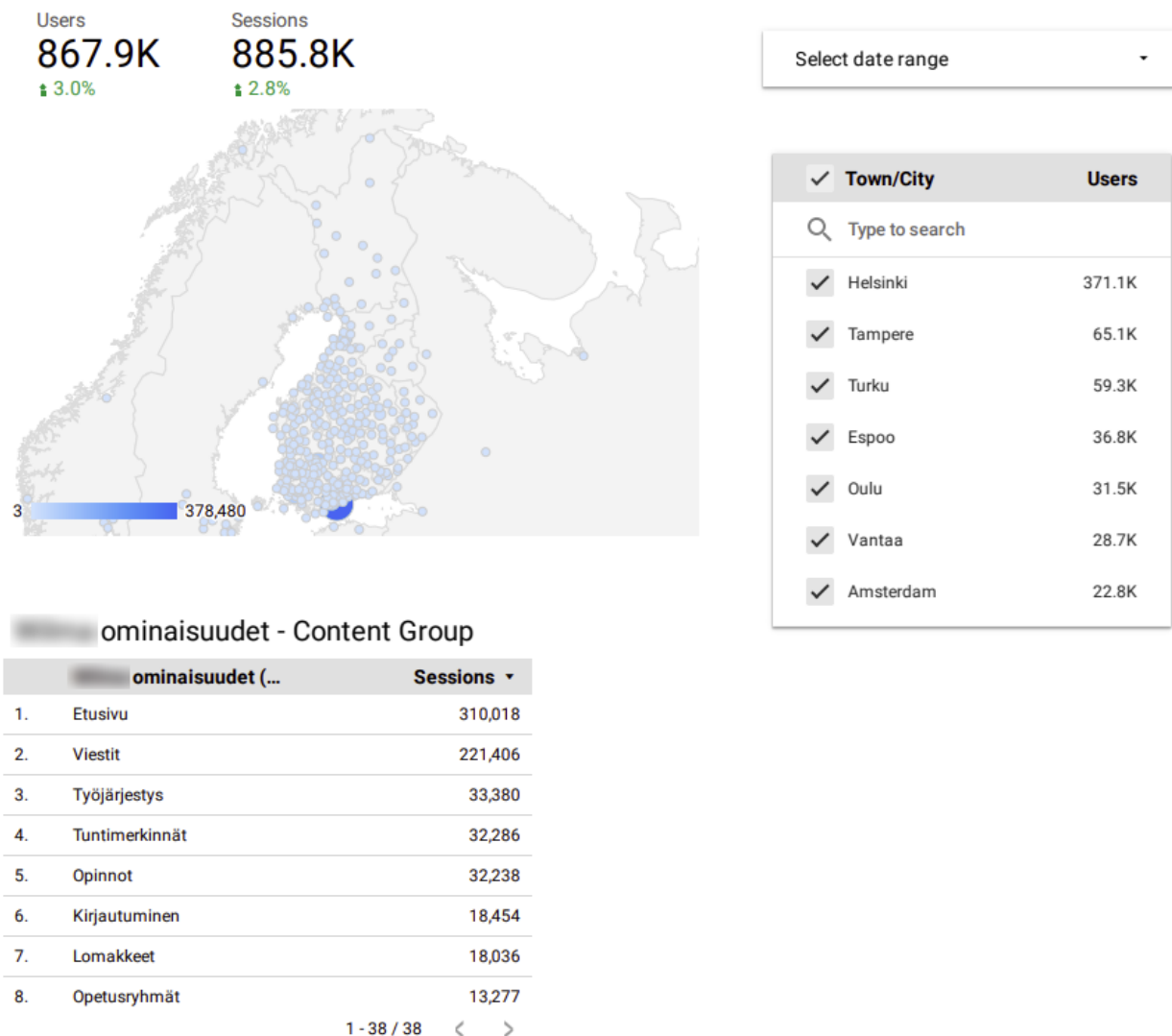
**Geograafinen lokaatio** -näkyä suoritettiin suhteellisen vaivattomasti. Sen perusta on todella samankaltainen kuin **Oppilaitokset – Referral** -näkyä. Molemmissa segmentointi tapahtuu hyödyntämällä Google Data Studion hallintatyökalua (kuvassa 14), joka mahdollistaa segmenttijoukosta valittavaksi jonkin segmentin tai useampia samanaikaisesti.

<input checked="" type="checkbox"/> Full Referrer	Users
<input type="text" value="Type to search"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> hel.fi/	4K
<input checked="" type="checkbox"/> mpass-proxy.csc.fi/	2.2K
<input checked="" type="checkbox"/> hel.fi/uutiset/fi/kasvatuk...	1.3K
<input checked="" type="checkbox"/> edukouvola.fi/	932
<input checked="" type="checkbox"/> mail.google.com/	521
<input checked="" type="checkbox"/> mpass-proxy.csc.fi/idp/pr...	518
<input checked="" type="checkbox"/> peda.net/	460

<input checked="" type="checkbox"/> Town/City	Users
<input type="text" value="Type to search"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Helsinki	371.1K
<input checked="" type="checkbox"/> Tampere	65.1K
<input checked="" type="checkbox"/> Turku	59.3K
<input checked="" type="checkbox"/> Espoo	36.8K
<input checked="" type="checkbox"/> Oulu	31.5K
<input checked="" type="checkbox"/> Vantaa	28.7K
<input checked="" type="checkbox"/> Amsterdam	22.8K

**Kuva 14.** Segmenttien hallintatyökalu (vasemmalla referral-linkit ja oikealla geograafinen lokaatio kaupunki tasolla)

Segmenttien mittareina toimivat taulukko, jossa tarkastellaan ominaisuuksia ja kartta, jossa näkyvät käyttäjien geologinen lokaatio (kuvassa 15). Kuvassa 15 näkyy myös ajan- kohdan rajaamiseen tarkoitettu hallintatyökalu, joka on mainittu useaan otteeseen työssä. Se mahdollistaa datan tarkastelun halutulla aikavälillä, vakiona toimivan viimeisen 28 päivän aikavälin sijaan.



**Kuva 15.** Näkymä, jonka pohjalle Geograafinen lokaatio ja Oppilaitokset – Referral on rakennettu

**Sivujen tehokkuus (Selain)** -näkymään asetettiin tehokkuuden mittareiksi ominaisuuksien taulukkonäkymä keskimääräisen sivuston latausajan mukaan, ja näin muodostettiin selainkohtainen pylväs- ja viivakaavio (kuvassa 16). Myös ajankohdan rajaaminen löytyy kyseisestä raportista.

## Average Page Load Time (sec) / Content Group &amp; Selain

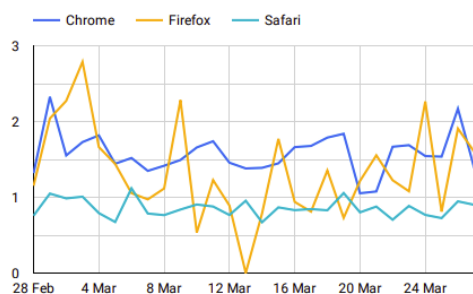
	ominaisuudet (Content Group)	Avg. Page Load Time (sec)
1.	Koulutuskalenteri	2.37
2.	Etusivu	1.64
3.	Kirjautuminen	1.58
4.	Käyttäjätunnusten yhdistäminen	1.31
5.	Salasanan unohtaminen	1.05
6.	Opetusryhmät	1.03
7.	Kyselyt	0.98
8.	Koulutuskalenterin kursseihin osallistumin...	0.86
9.	Viestit	0.81
10.	Tuntimerkinnot	0.78

1 - 33 / 33 < >

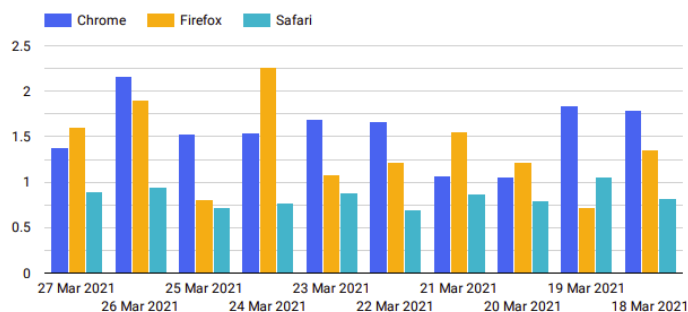
## Selain

Browser (3)	Users
<input checked="" type="checkbox"/> Safari	394.9K
<input checked="" type="checkbox"/> Chrome	348.6K
<input type="checkbox"/> Edge	48.5K
<input checked="" type="checkbox"/> Firefox	39.8K
<input type="checkbox"/> Samsung Internet	20.6K
<input type="checkbox"/> Android Webview	7.2K

## Average Page Load Time (sec) / Selain

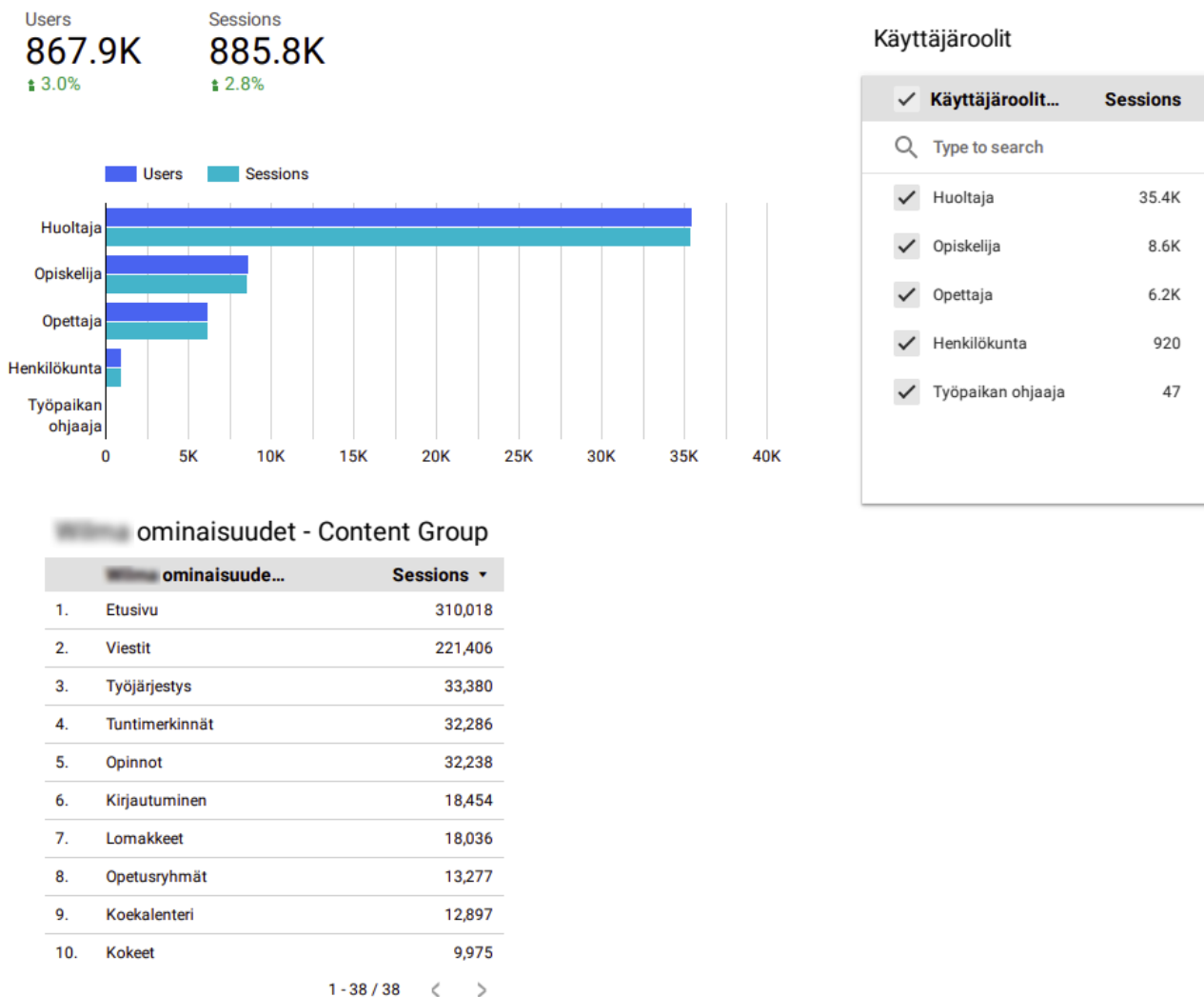


## Average Page Load Time (sec) / Selain



Kuva 16. Sivujen tehokkuus -näkyvä selainkohtaisesti

**Käyttäjäroolit** -näkyvä (kuvassa 17) sisältää segmentointityökalun, josta on mahdollista valita tarkasteltavat käyttäjäroolit. Mittareina toimivat palkkikaavio ja taulukko, jossa tarkastelussa käyttäjien määrä, sessiot ja oppilashallintojärjestelmän ominaisuudet, sekä niiden sessiomäärät, valittujen käyttäjäroolien mukaisesti. Tässäkin näkymässä on mahdollista suorittaa ajankohdan rajaaminen.



**Kuva 17.** Käyttäjäroolit-näkymä

Käyttäjien **Lähde**-näkyssä tarkastelussa olivat käyttäjät, jotka tulivat sivustolle suoraan URL-osoitteen mukaisesti, referral-linkkien kautta tai toisia reittejä käyttäen. Yksinkertaisuudessaan näkyssä mittareina on käyttäjien lähde sekä sen tyyppi ja sen rinnalla niitä vastaava käyttäjien määrä (kuvassa 18). Oli myös mahdollista asettaa tietty aikaväli tarkastelulle.

**Direct Traffic**

Users  
**804.5K**

Sessions  
**821.4K**

	Source/Medium	Users
1.	(direct) / (none)	804,454

1 - 1 / 1 < >

**Referral Traffic**

Users  
**23.8K**

Sessions  
**24.5K**

	Source/Medium	Users
1.	hel.fi / referral	5,432
2.	mpass-proxy.csc.fi / referral	2,728
3.	edukouvola.fi / referral	932
4.	mail.google.com / referral	643
5.	luksia.fi / referral	468
6.	peda.net / referral	467
7.	opehuone.fi / referral	341
8.	tampere.fi / referral	332
9.	wilma.ouka.fi / referral	317
10.	riveria.fi / referral	312

1 - 10 / 554 < >

**Other Traffic**

Users  
**38.2K**

Sessions  
**39.5K**

	Source/Medium	Users
1.	google / organic	37,289
2.	bing / organic	660
3.	duckduckgo / organic	199
4.	google / ppc	158
5.	yahoo / organic	30
6.	ecosia.org / organic	7
7.	Hygieniapassi / Click from ...	5
8.	Omnis3/2021 / (not set)	4
9.	Hygieniapassit / Click from...	3
10.	Tulityökorttikoulutus / Clic...	3

1 - 10 / 25 < >

**Kuva 18.** Käyttäjien Lähde-näkymä

**Oppilashallintojärjestelmän ominaisuudet** -näkyssä päädyttiin raportoimaan data neljällä eri taulukolla (kuvassa 19). Taulukot kuvasit:

- Top 10 käytetyintä ominaisuutta sivun katselukertojen mukaan
- Top 10 vähiten käytettyä ominaisuutta sivun katselukertojen mukaan
- Top 10 käytetyintä ominaisuutta sivulla vietetyn todellisen ajan mukaan
- Top 10 vähiten käytettyä ominaisuutta sivulla vietetyn todellisen ajan mukaan

Sen lisäksi näissä taulukoissa oli esitelty muutos edelliseen ajanjaksoon prosentuaalisesti. Ajankohta on vakiona viimeisimmät 28 päivää, ja halutessaan sen voi muuntaa valitsemalleen ajanjaksolle.

## Top 10 eniten käytetyt ominaisuudet (Page Views)

	ominaisuudet (Content Group)	Page Views	% Δ
1.	Etusivu	319,294	35.4% ↑
2.	Viestit	223,305	6.1% ↑
3.	Työjärjestys	33,868	-12.1% ↓
4.	Tuntimerkinnät	32,587	-13.1% ↓
5.	Opinnot	32,357	-33.9% ↓
6.	Kirjautuminen	18,924	-
7.	Lomakkeet	18,181	1.1% ↑
8.	Opetusryhmät	13,395	-6.1% ↓
9.	Koekalenteri	12,974	-
10.	Kokeet	10,028	-59.9% ↓

1 - 10 / 38 &lt; &gt;

## Top 10 vähiten käytetyt ominaisuudet (Page Views)

	ominaisuudet (Content Group)	Page Views	% Δ
1.	Tapahtumakutsut	5	-
2.	Varhaiskasvatussopimukset	8	166.7% ↑
3.	Osaamisen tunnustaminen	31	-
4.	Koulut	40	-
5.	Istumajärjestys	68	-
6.	Vuosisuunnittelu	109	9.0% ↑
7.	Arviointikeskustelut	336	-67.7% ↓
8.	Opetustarjonta	365	-29.0% ↓
9.	Henkilökunta	371	-2.6% ↓
10.	Huoneet	512	-26.5% ↓

1 - 10 / 38 &lt; &gt;

## Top 10 eniten käytetyt ominaisuudet [Time on Page (hh:mm:ss)]

	ominaisuudet (Content Group)	Time on Page	% Δ
1.	Viestit	02:30:30	291.2% ↑
2.	Etusivu	01:27:16	85.6% ↑
3.	Opinnot	00:56:34	-2.8% ↓
4.	Työjärjestys	00:30:51	0.5% ↑
5.	Tuntimerkinnät	00:30:09	122.3% ↑
6.	Lomakkeet	00:29:10	9.3% ↑
7.	Koulutuskalenterin kursseihin osallistuminen	00:17:04	-
8.	Koekalenteri	00:13:58	-
9.	Opetusryhmät	00:12:57	-7.2% ↓
10.	Tiedotteet	00:11:32	34.0% ↑

1 - 10 / 38 &lt; &gt;

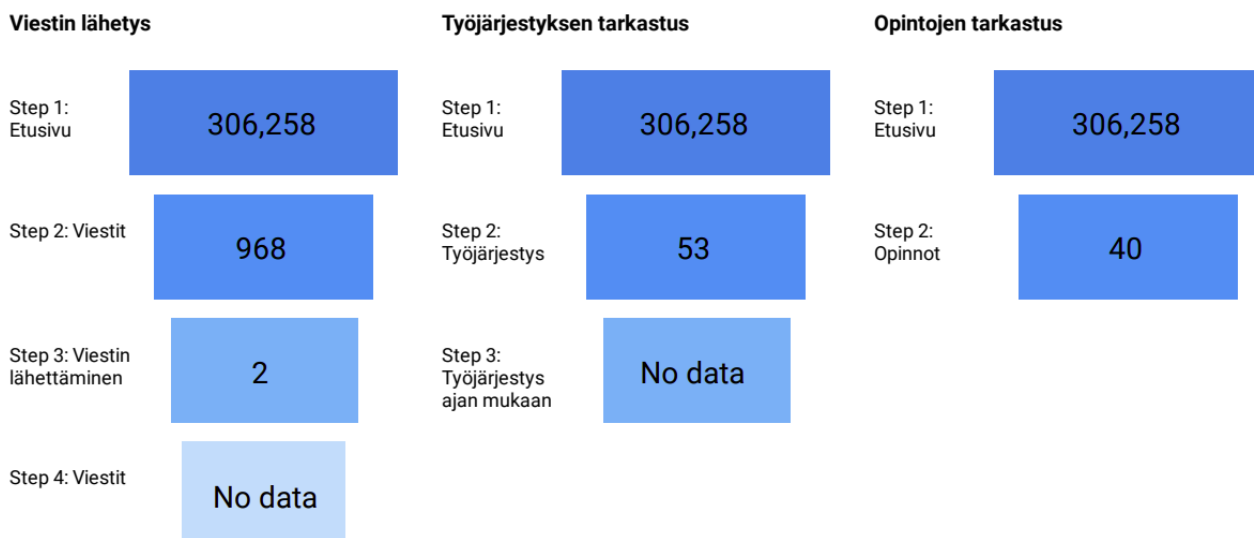
## Top 10 eniten käytetyt ominaisuudet [Time on Page (hh:mm:ss)]

	ominaisuudet (Content Group)	Time on Page	% Δ
1.	Istumajärjestys	null	-
2.	Vuosisuunnittelu	null	-
3.	Arviointikeskustelut	null	-
4.	Varhaiskasvatussopimukset	null	-
5.	Tapahtumakutsut	null	-
6.	Koulut	null	-
7.	Henkilökunta	null	-
8.	Osaamisen tunnustaminen	null	-
9.	Kyselyt	00:00:00	-99.5% ↓
10.	Opetustarjonta	00:00:03	-83.2% ↓

1 - 10 / 38 &lt; &gt;

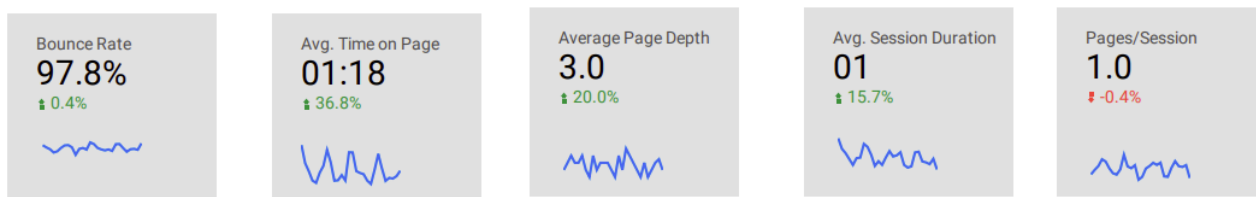
## Kuva 19. Käytetyimpien ja vähiten käytettyjen ominaisuuksien näkymä

**Tyypillisimmät polut** -näkyä sisälsi yksinkertaisuudessaan käyttäjämäärät tyypillisimpien polkujen varrella (kuvassa 20). Kuvatut polut olivat viestin lähetys, työjärjestyksen tarkastus ja opintojen tarkastus. Näkymässä kuvataan asteittain, kuinka käyttäjät ovat pysyneet mukana määritellyllä polulla.



**Kuva 20.** Tyypillisimmät polut -näkyvä

**Käyttäjän sitoutuneisuus** -näkyvässä on esitetty käyttäjättyytyväisyys perustuen yleisesti päteviin mittareihin, kuten *bounce rate*, keskimääräinen vietetty aika sivulla, keskimääräinen sivujen katselumäärä, keskimääräinen session kesto ja sivujen määrä sessiota kohden. Jokaista mittaria kohden on myös lisätty ”Sparkline”-kuvaaja antamaan jonkinlaista kuvaa ajan myötä tapahtuneesta muutoksesta. Edellä mainitut mittarit on myös eritelty taulukossa ominaisuuksien mukaisesti, mikäli halutaan tarkastella ominaisuuksien suoritumista käyttäjättyytyväisyyden näkökulmasta (kuvassa 21).



	ominaisuudet (Content...	Bounce Rate	Avg. Time on Page ▾	Average Page Depth	Avg. Session Duration	Pages/Session
1.	Tulosteet	99.86%	00:26:57	1.5	00:00:02	1
2.	Luokat	99.57%	00:07:56	2.75	00:00:02	1
3.	Koulutuskalenterin kursseihin osalli...	98.86%	00:06:52	2.5	00:00:05	1.01
4.	Kurssitarjotin	99.79%	00:06:41	1.5	00:00:00	1
5.	Tuki	98.85%	00:06:38	2.5	00:00:05	1.02
6.	Opinnot	99.82%	00:06:17	2.5	00:00:00	1
7.	Asetukset	99.5%	00:06:09	1.5	00:00:01	1.01
8.	Opiskelijat	99.47%	00:05:52	2	00:00:02	1.01
9.	Lomakkeet	99.39%	00:05:46	2	00:00:02	1.01
10.	Salasanan unohtaminen	98.97%	00:05:26	2	00:00:03	1.01
11.	Tiedotteet	99.51%	00:05:26	2	00:00:01	1.01
12.	Näytöt	99.65%	00:05:24	1.5	00:00:01	1.01
13.	Koulutuskalenteri	98.66%	00:05:08	2	00:00:04	1.02
14.	Työpaikalla järjestettävä koulutus	99.73%	00:04:36	2.33	00:00:00	1
15.	Suoritukset	99.39%	00:04:36	2	00:00:01	1.01

1 - 38 / 38 &lt; &gt;

### Kuva 21. Käyttäjä sitoutuneisuus -näkyvä

Joissakin raporteissa ja varsinkin taulukoissa oli syytä suorittaa tarpeellista filttärintä. Google Data Studio mahdollistaa omien filttäreiden luomisen, ja niitä voi käyttää missä tahansa kaavioelementissä sellaisenaan. Luodut filttarit pyrkivät mm. poistamaan taulukoista määrittelemätöntä dataa eli dataa, joka ei esimerkiksi sisällön ryhmittelyssä asetu mihinkään joukkoon. Luodut filttarit noudattivat seuraavanlaista kaavaa:

1. Määriteltiin joko sisältämään tai sivuuttamaan haluttuja arvoja
2. Määriteltiin halutut arvot tietyn metriikan ympäriltä
3. Asetettiin ehdot, jotka täytyessä filttari suorittaa filttärintä

Käytetyt filttarit nähtävissä kuvassa 22.

Filters		
Name	Used in report	Description
ominaisuudet: Remove not set rows	9 charts	Exclude <span> ominaisuudet (Con...</span> Equal to (=) (not set)
ominaisuudet: Remove starts with /	9 charts	Exclude <span> ominaisuudet (Con...</span> Starts with /
Town/City: exclude (not set)	1 chart	Exclude <span> Town/City</span> Equal to (=) (not set)
Source/Medium: Remove (direct) / (none)	3 charts	Exclude <span> Source/Medium</span> Equal to (=) (direct) / (none)
Source/Medium: Remove contains Referral	3 charts	Exclude <span> Source/Medium</span> Contains referral
Operating System: Remove not set rows	1 chart	Exclude <span> Operating System</span> Equal to (=) (not set)
Operating Systems	1 chart	Compound – 5 filters
Käyttäjäroolit: Remove not set rows	2 charts	Exclude <span> Käyttäjäroolit (Content Gr...</span> Equal to (=) (not set)

## Kuva 22. Raportoinnissa käytetyt filtrit

Raportit muodostuvat siis pääpiirteittäin näin. Raporttien varsinaisesta sisällöstä tehtävät päätelmät käsitellään seuraavassa luvussa.

## 4.4 Web-analytiikkaprosessin tulokset

Tässä luvussa käydään läpi suoritettuna web-analytiikkaprosessin keskeisimmät tulokset ja havainnot. Lisäksi pohditaan konstruktiviselle tutkimusotteelle ominaisesti, tutkimuksen mahdollista soveltamisalaa.

Tuloksia pohdittaessa on hyvä kerrata, mitkä olivat keskeisimmät tavoitteet web-analytiikkaprosessille. Ne esiteltiin kysymysmuodossa luvussa 4.2 Web-analytiikkaprosessin toteutus suunnitelma:

- Mitä web-analytiikalla tutkitaan?
- Miten tutkittava asia löydetään?
- Kuinka tutkittava asia raportoidaan onnistuneesti?

Ensimmäiseen kysymykseen luotiin vastaukseksi KPI:den määrittäminen. Prosessi osoittautui tehokkaaksi ja yksinkertaiseksi tavaksi saada selville mitä ilmentymiä web-analytiikkaprosessilla lähdetään tutkimaan. Se loi lupaavan alun ja antoi tarkan suunnan muille web-analytiikkaprosessin vaiheille.

Toiseen kysymykseen vastattiin suorittamalla datamassan prosessointia siten, että ensimmäisessä vaiheessa määritetty suunta saataisiin pidettyä parhaimmalla menestyksellä.

Kolmatta kysymystä varten pyrittiin löytämään raportointityökalujen joukosta ne, jotka parhaiten täyttäisivät sille määritellyt tavoitteet. Google Data Studio nousi tarkastelun jälkeen parhaimmaksi vaihtoehdoksi ja toi onnistuneesti vastaukset raportointiin liittyviin ongelma-kohtiin.

Jotta web-analytiikkaprosessin tuloksista saisi mahdollisimman laajan kuvan, tulee jokaista osakokonaisuutta tarkastella ensin yksitellen ja vasta sitten tarkastella koko web-analytiikkaprosessin kokonaisuutta.

#### **4.4.1 KPI:den määrittäminen -vaihe**

Kyseinen vaihe mukaili melko suoraviivaisesti Cliftonin (2010) esittelemää KPI:den määrittämisprosessia. Tässä olisi ollut mahdollinen epäonnistumisen paikka, kun ei otettu tarkasteluun muita KPI:den määrittämisprosesseja. Toisaalta koettiin, että Cliftonin kuvaama prosessi vastaa hyvin tässä toimintaympäristössä esiintyviin tarpeisiin. Se kannatti, sillä prosessin avulla onnistuttiin määrittämään hyvä joukko toteutuskelpoisia KPI:tä. Vain muutama tässä vaiheessa määritellyt KPI ei toteutunut prosessin aikana, joten tästä vaiheesta voidaan olla tyytyväisiä.

Kehityskohtia KPI:den määrittelykselle voisi olla muun muassa muidenkin KPI:den määrittelyprosessien tarkastelu sekä se, että prosessin sisällä osakkaita olisi voinut kerätä palaverihin enemmänkin.

Vaikka jo Cliftonin KPI:den määrittelyprosessi toteutui hyvin tässä ympäristössä, voi se esimerkiksi ympäristössä, jossa analytiikko toimii itsenäisemmin ilman osakkaiden mielipiteitä, osoittautua epävarmaksi määrittelyprosessiksi.

Jos määrittelyprosessissa olisi hyödynnetty esimerkiksi suurempaa osakasmäärää, olisi saatettu saavuttaa suurempi joukko merkittäviä KPI:tä tai saada edelleen vahvistusta jo määritetyille KPI:lle.

Koko luodun web-analytiikkaprosessin ollessa luonteeltaan helposti iteroitava, olisi näihin ongelmakohtiin mahdollista puuttua esimerkiksi toimeksiantoyrityksen tapauksessa seuraavien web-analytiikkaprosessien aikana.

#### **4.4.2 KPI:den prosessointi -vaihe**

Prosessointivaiheessa onnistuttiin myös hyvin. Prosessoinnin tehtävänä on asettaa data-massa helposti vietävään muotoon sekä karsia siitä epäolennaisuudet pois. Nämä molemmat asianhaarat toteutuivat ja prosessoitu data oli vaivatonta raportoida. Lähes kaikkia prosessointimenetelmiä käytettiin onnistuneesti.

Joitakin epäkohtia tässäkin prosessin vaiheessa on hyvä nostaa kuitenkin esiin. Dataa prosessoidessa voisi sanoa tapahtuvan kahdenlaista prosessointia.

Joko dataa prosessoidaan siten, että rajoitetaan sitä, mitä kerätään. Tällöin hyödynnetään dataa karsivia metodeja jo koko datamassaan, mutta tässä riskinä on, että datamassasta jää uupumaan kriittistä informaatiota. Siksi on tärkeää, että mikäli kyseistä datan prosessointia suoritetaan, tulee olla tiedossa mikä osa datasta jää keräämättä.

Toinen tapa on jo kerätyn datan prosessointi, eli esimerkiksi segmentoinnin avulla ohitetaan osa datasta ja tarkastellaan vain tiettyä osaa. Tämä on vähemmän riskialtis tapa, mutta siinäkin on varjopuolena se, että tämän jälkeen dataan saattaa jäädä epäolennaisuuksia.

Ongelmaksi datan prosessointivaiheessa nousee se, että on hankala hahmottaa mikä data päätyy raportteihin ja mikä ei. Kun asiaan lisätään vielä useampi muuttuja, kuten rajaus ajan suhteen, on mahdollista, että syntyisi ristiriitoja datan prosessoinnissa, ja sen seurauksena kaikki data ei välttämättä projisoituisi raportointivaiheessa halutulla tavalla.

Tämä ilmenee tutkimuksessa siten, että esimerkiksi sisällön ryhmittelyä käytettäessä, dataa projisoidessa, ei voida tarkastella ajan suhteen sisältöryhmän luomishetkeä edeltävää aikaa sisällön ryhmittelyn kannalta, vaan tuloksena on vain tieto, että dataa ei ole. Lisäksi samanlaista ongelmaa ei ole yleistä segmentointia käytettäessä. Tähän eräs ratkaisu on vain odottaa, että Google Analytics kerää riittävästi dataa, esimerkiksi oppilashallintojärjestelmän tapauksessa yhden lukuvuoden ajan.

Toinen ilmentymä on tyypillisiä polkuja määriteltessä, ja siihen käytettäessä mukautettavia segmenttejä ja asettamalla URL-osoitepolun välille riippuvuuksia, on datamäärät raportointivaiheessa niin pieniä, että niitä ei voi raportoida.

Tämän johdosta eräs jatkotutkimusala voisi käsitellä sitä, miten sisällön ryhmittelyn voisi toteuttaa, niin että se tutkisi dataa myös rekursiivisesti.

#### **4.4.3 KPI:den raportointi -vaihe**

Raportointivaihe onnistui erittäin hyvin. Lopputuloksena oli kattavat ja informaatiokeskeiset raportit, joista data välittyy välittömästi raportin tarkastelijalle. Google Data Studio

on erinomainen työkalu Google Analyticsin keräämän ja prosessoiman datan projisointiin.

Kehityskohtia datan raportoinnille syntyi jonkin verran. Lisäksi joissakin näkymissä on hyvä osoittaa kritiikkiä raportoitujen mittarien suhteen. Ovatko ne merkityksellisiä kussakin näkymässä, olisivatko jotkut mittarit parempia tai ovatko jotkin mittarit turhia?

Pääosin ja nopealla vilkaisulla raportit vaikuttavat kaikki lähtökohtaisesti lähes virheettömiltä, mutta epäkohtia kuitenkin löytyy, kun lähdetään tarkastelemaan kutakin raporttia yksityiskohtaisemmin.

Selain- ja applikaatiodatan kohdalla, datan antidynaamisuus aiheuttaa harmaita hiuksia. Syy tälle tiedostettiin ja puutteellinen tiedonsiirto pyrittiin ratkaisemaan, mutta se ei tämän tutkimuksen aikana onnistunut. Se olisi vaatinut toimeksiantoyritykseltä resurssien keskittämistä suhteellisen rivakalla aikataululla ja tästä syystä tie nousi pystyyn asian suhteen.

Geograafisen lokaation ja oppilaitosdatan pohjalta käyttäjien segmentointi onnistui muuten todella hyvin, mutta oppilaitoskohtaisen datan osalta, otanta jäi odotettua pienemmäksi. Vain n. 2,6 % käyttäjistä saapuu sivustolle referral-linkkien kautta, joten siitä johtuen otanta sen suhteen on erittäin vähäinen.

Käyttäjäroolin seuranta jäi myös otannaltaan hyvin pieneksi. Vain n. 5 % käyttäjistä jää sisällön ryhmittelyn haaviin, käyttäjäroolikohtaisen *slugin* perusteella. Tähän hyvä vaihtoehtoinen ratkaisu voisi olla esimerkiksi Google Analyticsin mahdollistaman kustomoidun *Page Taggingin* implementointi oppilashallintojärjestelmän lähdekoodiin. Sekin jäi tässä työssä uupumaan, mutta on erinomainen jatkotutkimusaihe.

Tyypillisen polun seuranta on jo sivuttiinkin, ja kuten oppilaitosten referral-linkkien ja käyttäjäroolien segmentoinnissa, otanta jäi turhan pieneksi. Tämä asia luultavasti ratkaisi

itsestään, mikäli vain annettaisiin Google Analyticsin kerätä dataa, ja tietyn ajan jälkeen suoritettaisiin raportti uudelleen laajemmalla aikaotannalla. Lisäksi saattaa olla, että pieni joustaminen riippuvuussuhteiden välillä voisi aiheuttaa sen, että käyttäjiä ilmaantuisi enemmän, jotain toista kuin määriteltyä polkua seuraten.

Käyttäjäsitoutuneisuuden suhteen jotkin mittarit esiintyvät erittäin stabiileina, eli niissä ei juurikaan ilmentynyt muutosta ajan suhteen tai ominaisuuksien välillä. *Bounce rate* merkitsee prosenttiyksikköinä, sitä kuinka usein käyttäjät poistuvat verkkoympäristöstä kyseisen sivun tarkastelun jälkeen. Se on oppilashallintojärjestelmän kohdalla jatkuvasti lähes 100 %, joka tarkoittaisi, että jokainen käyttäjä poistuu sivustolta aina yhden sivun katselun jälkeen. Tämä voi mahdollisesti pitää paikkansa, sillä heuristisen arvion jälkeen oppilashallintojärjestelmä on luonteeltaan sellainen, että käyttäjä saa ensivilkaisulla hyvän kuvan oman tilinsä tilasta järjestelmässä, ja voi siten poistua välittömästi järjestelmästä. Lisäksi vaikka *bounce raten* suuri arvo on yleensä web-analytiikan näkökulmasta erittäin huono asia, täytyy muistaa, että useimmiten web-analytiikka tarkastelee julkisia verkkoympäristöjä eikä kaupallista palvelua, joka oppilashallintojärjestelmäkin on.

Sivujen tehokkuuksien mittaaminen, käyttäjien lähdepohjaisen datan tarkastelu ja oppilashallintojärjestelmän ominaisuuksien käyttöasteiden tarkastelu olivat todella onnistuneita kokonaisuuksia, eikä niistä kovin helpolla löydä mitään merkittäviä kehityskohtia. Tämä on yksi osoitus siitä, että web-analytiikkaprosessi toimii halutulla tavalla. Siinä vaiheessa, kun ulkoiset häiriötekijät eivät puutu prosessiin, on prosessia hyödyntäen mahdollista toteuttaa toimivaa web-analytiikkaa. Ulkoisilla häiriötekijöillä viitataan pääosin teknillisiin ongelmiin kuten tiedonsiirron yllättävä katkeaminen.

Kun jokainen web-analytiikkaprosessin osaprosessi on suoritettu onnistuneesti, lopputuloksena saadaan toimiva toimintamalli yrityksessä suoritettavalle web-analytiikalle. Kokonaisuudessaan tutkimuksen aikana luotu web-analytiikkaprosessi, konstruktio, oli onnistunut kokonaisuus. Web-analytiikkaprosessi esiteltiin toimeksiantoyritykselle ja he olivat tyytyväisiä sen toiminnallisuuteen. Perimmäinen tavoite oli kuitenkin tuoda

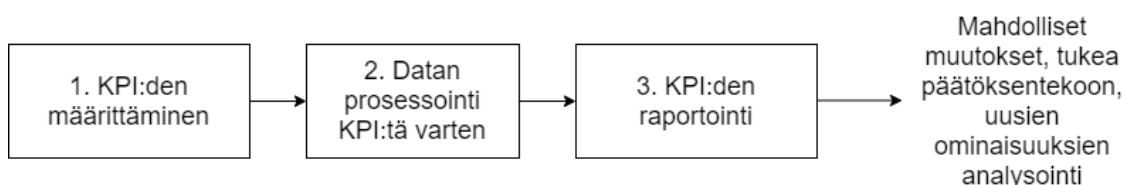
yrietykselle työkalu tuotekehityksen rinnalle web-analytiikan saralta ja sellainen onnistuttiin tuottamaan. Kun kehitellyn web-analytiikkaprosessin implementoi toimeksiantoyrityksen tuotekehitykseen, se tuo mahdollisesti esiin tarpeen muutoksille järjestelmässä, tukea päätöksentekoon tai mahdollisuuden uusien ominaisuuksien analysointiin.

#### 4.5 Web-analytiikkaprosessin esittely

Tässä luvussa, tutkimusprosessin viimeisessä vaiheessa, esitellään tutkimuksen pohjalta muodostunut konstruktio, uusi web-analytiikkaprosessi. Sekä reflektoidaan luodun web-analytiikkaprosessin keskeisimpiä tuloksia ja tärkeimpiä havaintoja, aiemmin tehtyihin tutkimuksiin.

Tutkimuksen tuloksista yleisesti on sanottava, että tutkimusmenetelmät osoittautuivat erittäin toimiviksi valinnoiksi tämän tyyppisessä ympäristössä. Konstruktivinen tutkimusote taipui erittäin hyvin suoritettuun prosessiin, kuten Kari Lukka (2001) teoksessaan väittikin.

Tehokas keino web-analytiikkaprosessin eli saavutetun konstruktion esittelyyn on sen osakokonaisuuksien kuvaaminen. Prosessia yleisesti kuvaava kaavio on esitetty kuvassa 23.



**Kuva 23.** Web-analytiikkaprosessin kuvaus kaaviona

Web-analytiikkaprosessin ensimmäinen vaihe oli KPI:den määrittäminen eli yleisesti mitattavien attribuuttien selvittäminen. Tähän vaiheeseen soveltuvaksi menetelmäksi

valikoitui Cliftonin (2010) esittämä KPI:den määrittäminen prosessi. Sitä hyödyntämällä onnistuttiin löytämään hyvin olennaiset attribuutit, joita web-analytiikkaprosessin mukaisesti lähdettiin selvittämään. Haastatteleamalla yrityksen työntekijöitä ja noudattamalla Cliftonin määrittäminen prosessia haastattelujen aikana varmistuttiin, siitä että KPI:t ovat merkityksellisiä yrityksen web-analytiikan kannalta. KPI:den määrittäminen prosessi on yritykselle hyvä yksittäinen työkalu, joka auttaa web-analytiikkaprosessin alkuvaiheessa.

Toinen vaihe web-analytiikkaprosessissa oli määritettyjen KPI:den hakeminen datamassasta. Tätä varten jouduttiin suorittamaan datan prosessointia. Dataa prosessoidessa ei koettu evästeiden blokkauksen tai muiden tekijöiden vaikuttavan negatiivisesti datan saatavuuteen. Dataa löytyi hyvin ja se vastaa oikean elämän tilanteita, esimerkiksi eniten käyttäjiä isoissa suomalaisissa kaupungeissa jne. Toisin kuin Sandra-Maria Dragoş (2011) väitti, että Google Analytics ei sovellu suurien verkkoympäristöjen tarkasteluun. Voisi todeta, että evästeiden blokkaukset yms. ovat enemmänkin pienempien verkkoympäristöjen ongelmia.

Datan prosessointiin hyödynnettiin toimeksiantoyrityksen näkökulmasta uudenlaisia menetelmiä. Käytetyistä menetelmistä yritys saa muutaman uuden vaihtoehdon web-analytiikkaprosessissa suoritettavaan datan prosessointiin. Pienellä muokkauksella niillä kyetään ratkomaan tulevaisuudessakin mahdollisia epäkohtia prosessoidessa dataa eri KPI:den yhteydessä.

Kolmas ja viimeinen vaihe web-analytiikkaprosessissa oli KPI:den raportointi eli haetun ja määritetyn datan projisointi. Raportointi oli odotetun vaivatonta Google Analyticsin keräämän datan pohjalta, kuten Filvàn, Guerrero ja Formentin tekemässä tutkimuksessa osoitettiin vuonna 2014. Google Analytics on erittäin pätevä web-analytiikkatyökalu, sillä sen keräämä data on erittäin helppo saattaa raportteihin ja sen jakamat mahdollisuudet varmistavat, että raportit ovat tehokkaita (Clifton, 2010; Few, 2013; Filvå et al., 2014; H. Luo et al., 2015).

Käytetyt raportointityökalut olivat erittäin vakuuttavia ja toimintavarmoja. Google Analyticsin ja Data Studion saumaton yhteistyö datan raportoinnissa takaa, että toimeksiantoyrityksen tulevaisuudessa web-analytiikkaprosesseissa raportoinnille on olemassa todetusti toimivat puitteet sen onnistumiselle. Lisäksi yrityksen käyttäessä Googlen toimisto-ohjelmistoja päivittäisten tarpeiden mukaisesti, on web-analytiikan toimintaympäristö tuttu yrityksen työntekijöille.

Näiden osakokonaisuuksien pohjalta voidaan todeta, että yritys saa luodusta web-analytiikkaprosessista luotettavan toimintamallin tulevaisuudessa toteutettavalle web-analytiikalle. Tämän pohjalta he saavat arvokasta informaatiota, jonka pohjalta he kykenevät kehittämään heidän oppilashallintojärjestelmäänsä.

Muita huomioitavia asianhaaroja web-analytiikkaan liittyen on mm. sen asettaminen jonkun toimeksiantoyrityksen vastuualueelle, jotta varmistuttaisiin siitä, että web-analytiikkaa toteutetaan yrityksessä edes jollain tasolla. Fagan (2014) totesi, että web-analytiikka on todella arvokas keino ja tuo merkittävää apua päätöksentekoon. Lisäksi hän painottaa web-analytiikan asettamista jonkin työntekijän vastuualueelle, sillä se ei vie mahdollisesti paljon aikaa, jos prosessi on selkeä. Tämä huomattiin tutkimuksen aikana. On erityisen tärkeää, että yrityksessä on henkilö, joka vastaa web-analytiikasta.

Tuotekehityksen kannalta web-analytiikkaprosessi sitoutuu yrityksen harjoittamaan tuotekehitykseen sen alku- ja loppuvaiheissa. Konstruktiio saattaa tuoda esille mahdollisia muutoskohteita, antaa tukea päätöksentekoon sekä mahdollistaa uusien ominaisuuksien analysoinnin. Web-analytiikkaprosessi on luonteeltaan helposti iteroitava, joten yritys voi suorittaa sitä iteratiivisesti tarpeelliseksi nähtyjen aikavälein tai aina oppilashallintojärjestelmän päivitysten yhteydessä.

## 5 Johtopäätökset

Google Analytics on erittäin laaja kokonaisuus, mikä on samaan aikaan sekä hyvä, että huono asia. Ilman tehokasta kartoitusta Google Analytics tarjoaa lähes loputtoman työmaan, josta relevantti data on vaikea hahmottaa, mutta kun tiedetään mitä etsitään sieltä, löytyy hyvin tehokkaasti vastaus mieltä askarruttaviin asioihin.

Hyödyntämällä Cliftonin (2010) esittämää KPI:den määrittämisprosessia, onnistuttiin löytämään relevantit attribuutit laajasta joukosta. Nämä attribuutit saatiin tehokkaasti esille visuaalisessa näkymässä. Näkymä näyttää selkeästi kunkin attribuutin tilan. Toimeksiantoyritys saa tästä luotettavan web-analytiikan toimintamallin, joka auttaa tekemään päätöksiä tuotekehityksen saralla.

Merkittävimpana löydöksenä voidaan pitää sitä, kuinka onnistutaan määrittelemään Google Analyticsistä raportoitavat attribuutit ja kuinka ne esitetään. Työ toi toimeksiantoyritykselle käytännön kontribuutiota siinä mielessä. Kuten aiemmin mainittu, teoreettinen kontribuutio syntyi siltä pohjalta, että Google Analyticsiä on harvemmin hyödynnetty yksityisissä verkkopalveluissa, joten työssä läpi käyty näkökulma on silläkin saralla virkistävä.

Kokonaisuudessaan tutkimustavoitteet täyttyivät hyvin. Tavoitteena oli saavuttaa selkeä käsitys siitä, kuinka Google Analyticsiä voisi hyödyntää toimeksiantoyrityksen oppilashallintojärjestelmän tuotekehityksessä, ja siinä onnistuttiin. Saavutettiin ymmärrys siitä, mitkä attribuutit oppilashallintojärjestelmän kannalta ovat relevantteja ja mitkä taas toissijaisia. Toimeksiantoyrityksen vaatima visuaalinen näkymä saatiin luotua ja implementoitua käyttöön.

Tutkimuksen tulokset erosivat aiemmasta tutkimuksesta siltä osin, että havaittiin oppilashallintojärjestelmän ominaisuuksien olevan niin hyvin kohdennettuja, että yleisesti Google Analyticsissä tehokkaina pidetyt attribuutit laskivat arvoaan (Boswell, 2011;

Burby, Brown & WAA Standards Committee, 2007), ja yleisesti toissijaisina attribuutteina pidetyt arvot nousivat arvossaan. Tämä oli toisaalta jollain tasolla odotettukin ilmiö, sillä yksityinen oppilashallintojärjestelmä on hyvin epätyypillinen ympäristö mitattavaksi Google Analyticsillä verrattaessa esimerkiksi julkiseen verkkokauppaan.

Työn merkitys toimeksiantoyritykselle on suuri. Web-analytiikkaohjelmiston käyttöön-otto on yleisesti positiivinen asia, mutta mikäli sen keräämää dataa ei kukaan sen kummemmin analysoi, on se sanalla sanoen melko turhaa. Se, että kyseinen tutkimus suoritettiin, on yritykselle arvokasta. Yritys näkee, onko web-analytiikka heidän palvelussaan tarpeellinen ominaisuus sekä sen, että kuinka paljon siihen kannattaa asettaa resursseja. Tieteellisestä näkökulmasta tutkimus on arvokasta siinä mielessä, että yksittäistä järjestelmää tutkittaessa päästään suorittamaan tutkimusta erittäin yksityiskohtaisesti. Tämä ei olisi mahdollista esimerkiksi monia eri menetelmiä vertaillen tai monia eri soveltamiskohteita tarkastellessa.

Käytännön kontribuutiota työlle toi ehdottomasti sen tuoma ratkaisu yrityksen puutteelliseen web-analytiikkaan. Kun työ esiteltiin toimeksiantoyritykselle, olivat he tyytyväisiä siihen, ja totesivat sen sopivan hyvin yhteen heidän uutena tekniikkana käyttöönottamansa, OKR-määrittelyprosessin rinnalle.

Tutkimuksen aikana saavutettiin käytännön kontribuution lisäksi myös teoreettista kontribuutiota. Kuten aiemmin todettiin teoreettista kontribuutiota voi syntyä konstruktivisessa tutkimuksessa kahdella eri tavalla, joko luodun konstruktion tai sitten luodun konstruktion taustalla olevien riippuvuussuhteiden muodossa.

Tässä tutkimuksessa teoreettinen kontribuutio saavutettiin tuomalla jo entuudestaan tunnettuja ja toimivia web-analytiikan tekniikoita sekä menetelmiä uuteen oppilashallintojärjestelmän ympäristöön. Myös tuotekehitysaspekti oli periaatteessa uusi asiahaara, varsinkin kyseisessä ympäristössä.

Riippuvuussuhteet ilmenivät työssä muun muassa tuotaessa Cliftonin (2010) esittämä KPI:den määrittelyprosessi Google Analyticsin ja oppilashallintojärjestelmän ympäristöön. Datan prosessointivaiheessa yhdisteltiin lukuisia eri menetelmiä eri ympäristöistä. Tämän lisäksi määritetyt KPI:t raportoitiin hyödyntäen Google Data Studiota. Näiden seikkojen pohjalle rakentuu työn tuottama teoreettinen kontribuutio.

Tarkasteltaessa suhteellisen rajoitettua aihetta voi kehityskohtia syntyä esimerkiksi tutkimustyökalujen suhteen, kuin myös tutkimuskohteenkin suhteen. Saattaa syntyä kysymyksiä liittyen siihen, oliko kyseinen web-analytiikkatyökalu paras mahdollinen, tai että olisiko web-analytiikkatyökalusta saanut enemmän irti jossain toisessa verkkoympäristössä. Tämänkaltaisessa tutkimuksessa tulee kuitenkin keskittyä suoriutumaan parhaiten niillä työkaluilla ja niissä olosuhteissa, jotka on asetettu.

Kuten tutkimus osoitti, niin on erityisen tärkeää, että web-analytiikkaan paneudutaan toden teolla, mikäli siitä halutaan saada sen tarjoama hyöty irti (Fagan 2014). Tulee myös muistaa, että web-analytiikkaa kyetään ja suositellaan suoritettavaksi iteratiivisena prosessina, esimerkiksi kvartaaleittain tai puolen vuoden välein (Clifton, 2010, Kaushik 2007).

Tämä tutkimus jättää tilaa vielä jatkotutkimukselle. Tutkimusta voisi suorittaa pidemmällä aikavälillä, jolloin tutkimus mahdollistaisi raporttien toiminnallisuuden ja varsinaisen hyödyllisyyden tutkimisen.

## Lähteet

Akkus, I. E., Chen, R., Hardt, M., Francis, P., & Gehrke, J. (2012). Non-tracking web analytics. Paper presented at the *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Computer and Communications Security*, Raleigh, North Carolina, USA. 687–698.

doi:10.1145/2382196.2382268 Retrieved from

<https://doi.org/10.1145/2382196.2382268>

Anantharamaiah, K. B. (2020). YouTube analytics using google data studio. *Available at SSRN 3655551*,

AW Academy. (2021). Mitä data-analytiikka on ja miksi data-analytiikkakoulutus kannattaa? Retrieved from <https://www.awacademy.fi/stories-insights/alanvaihto/ura-it-alalla-mita-on-data-analytiikka>

Awichanirost, J., & Phumchusri, N. Analyzing the effects of sessions on unique visitors and unique page views with google analytics: A case study of a tourism website in thailand. (2020). Paper presented at the - *2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 1014-1018.

doi:10.1109/ICIEA49774.2020.9102094

Barba, I., Cassidy, R., De Leon, E., & Williams, B. J. (2013). Web analytics reveal user behavior: TTU libraries' experience with google analytics. *Null*, 7(4), 389-400.

doi:10.1080/19322909.2013.828991

Beasley, M. (2013). *Practical web analytics for user experience : How analytics can help you understand your users*. San Francisco: Elsevier Science & Technology. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tritonia-ebooks/detail.action?docID=1249219>

Boswell, P. (2011). Google analytics: Measuring content use and engagement. *Society for Technical Communication Summit*, , 135-138.

Burby, J., Brown, A., & WAA Standards Committee. (2007). Web analytics definitions. *Washington DC: Web Analytics Association*,

Buse, R. P. L., & Zimmermann, T. (2010). Analytics for software development. Paper presented at the *Proceedings of the FSE/SDP Workshop on Future of Software Engineering Research*, Santa Fe, New Mexico, USA. 77–80.  
doi:10.1145/1882362.1882379 Retrieved from  
<https://doi.org/10.1145/1882362.1882379>

Buse, R. P., & Zimmermann, T. (2012). Information needs for software development analytics. In *2012 34th International Conference on Software Engineering (ICSE)* (pp. 987-996). IEEE.

Clifton, B. (2010). *Advanced web metrics with google analytics* (2nd ed ed.). Indianapolis, Ind.: Wiley. Retrieved from <https://tritonia.finna.fi/uva/Record/tria.283242>

Crowe, A. (2020). Leadfeeder | 25 best website analytics tools for 2021. Retrieved from <https://www.leadfeeder.com/blog/website-analytics-tools/>

- Cutroni, J. (2010). *Google analytics : [Understanding visitor behavior]*. Sebastopol: O'Reilly. Retrieved from <https://triton.finn.fi/uva/Record/tria.283261>
- Ellis, D. (2012). Google analytics as a tool in the development of e-learning artefacts: A case study. Paper presented at the *Brown, M.; Hartnett, M.; T. Stewart (Eds.), Wellington, Nueva Zelanda. Actas De ASCILITE. Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference,*
- Fagan, J. C. (2014). The suitability of web analytics key performance indicators in the academic library environment. *The Journal of Academic Librarianship*, 40(1), 25-34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.acalib.2013.06.005>
- Few, S. (2013). *Information dashboard design : Displaying data for at-a-glance monitoring*. Burlingame, Calif.: Analytics Press.
- Filvà, D. A., Guerrero, M. J. C., & Forment, M. A. (2014). Google analytics for time behavior measurement in moodle. Paper presented at the - *2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6.  
doi:10.1109/CISTI.2014.6877095
- Gaur, L., Shubhankar, K., Singh, G., & Jeyta, P. Google analytics: A tool to make websites more robust. Paper presented at the *Proceedings of the Second International Conference on Information and Communication Technology for Competitive Strategies*, Udaipur, India. doi:10.1145/2905055.2905251 Retrieved from <https://doi.org.proxy.uwasa.fi/10.1145/2905055.2905251>

- Google. (2018a). Analytics tools & solutions for your business - google analytics. Retrieved from <https://marketingplatform.google.com/about/analytics/>
- Google. (2018b). Product overview: Analytics. Retrieved from <https://marketingplatform.google.com/about/resources/analytics-product-overview/>
- Google. (2021). Welcome to data studio! Retrieved from <https://support.google.com/datastudio/answer/6283323?hl=en>
- H. Luo, S. Rocco, & C. Schaad. (2015). Using google analytics to understand online learning: A case study of a graduate-level online course. Paper presented at the - *2015 International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)*, 264-268. doi:10.1109/EITT.2015.62
- Haastattelu. (2021). *Osakkaiden haastattelu*.
- Hasan, L., Morris, A., & Probets, S. Using google analytics to evaluate the usability of E-commerce sites. Paper presented at the *Human Centered*, 713-722.
- Jansen, B. J. (2009). Understanding user-web interactions via web analytics. *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services*, 1(1), 1-102.
- Jokinen, T. (2010). *Tuotekehitys*. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu.
- Kasanen, E., Lukka, K., & Siitonen, A. (1991). Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. *Liiketaloudellinen aikakauskirja* 3/1991.

- Kaushik, A. (2007). *Web analytics : An hour a day*. Indianapolis, Ind: Sybex. Retrieved from <https://triton.finn.fi/uva/Record/tria.196172>
- Kaushik, A. (2010). Best web analytics tools: Quantitative, qualitative, life saving! Retrieved from <https://www.kaushik.net/avinash/best-web-analytics-tools-quantitative-qualitative/>
- Kaushik, A. (2021). Occam's razor by avinash kaushik - digital marketing and analytics blog. Retrieved from <https://www.kaushik.net/avinash/>
- Kazuo, N., & Chuang Ta-Tao. (2011). A web analytics tool selection method: An analytical hierarchy process approach. *Internet Research*, 21(2), 171-186.  
doi:10.1108/10662241111123757
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2015). Chapter 7 - clustering. In V. Kotu, & B. Deshpande (Eds.), *Predictive analytics and data mining* (pp. 217-255). Boston: Morgan Kaufmann. doi:<https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1016/B978-0-12-801460-8.00007-0>  
Retrieved from <https://www-sciencedirect-com.proxy.uwasa.fi/science/article/pii/B9780128014608000070>
- Kumar, L., Singh, H., & Kaur, R. (2012). Web analytics and metrics: A survey. Paper presented at the *Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics*, Chennai, India. 966–971.  
doi:10.1145/2345396.2345552 Retrieved from <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1145/2345396.2345552>

Ledford, J. L., Teixeira, J., & Tyler, M. E. (2011). *Google analytics* John Wiley and Sons.

Lorant, M. (2015). *English: Simple example of A/B testing* Retrieved from [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A-B\\_testing\\_simple\\_example.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A-B_testing_simple_example.png)

Lukka, K. (1999). Case/filed –tutkimuksen erilaiset lähestymistavat laskentatoimessa.

*Opettaja, akateeminen vaikuttaja ja käytännön toimija – professori reino majala*

*65 vuotta* () H. Hookana-Turunen (toim.) Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja.

Sarja C1:1999.

Lukka, K. (2001). Kari lukka: Konstruktiivinen tutkimusote. Retrieved from

<https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>

M. Cirlugea, P. Faragó, & S. Hintea. (2020). (2020). Statistical study of small business customers using facebook ads and google analytics. Paper presented at the - 2020 43rd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP), 212-215. doi:10.1109/TSP49548.2020.9163447

M. Yamba-Yugsi, S. Luján-Mora, & H. Pacheco-Romero. (2019). Using google analytics to analyze users of a massive open online course. Paper presented at the - 2019 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCIS-COS), 280-285. doi:10.1109/INCISCOS49368.2019.00051

Peterson, E. (2006). *The big book of*

*key performance indicators* (1st ed.)

- Plaza, B. (2009). Monitoring web traffic source effectiveness with google analytics: An experiment with time series. *Aslib Proceedings*, 61(5), 474-482.  
doi:10.1108/00012530910989625
- Plaza, B. (2011). Google analytics for measuring website performance. *Tourism Management*, 32(3), 477-481. doi:<https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1016/j.tourman.2010.03.015>
- R. Kumar, & N. Hasteer. (2017). Evaluating usability of a web application: A comparative analysis of open-source tools. Paper presented at the - *2017 2nd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 350-354.  
doi:10.1109/CESYS.2017.8321296
- S. Dragoş. (2011). Why google analytics cannot be used for educational web content. Paper presented at the - *2011 7th International Conference on Next Generation Web Services Practices*, 113-118. doi:10.1109/NWeSP.2011.6088162
- S. Sharma, & S. Verma. (2020). Optimizing website effectiveness using various SEO techniques. Paper presented at the - *2020 7th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, 918-922.  
doi:10.1109/SPIN48934.2020.9070893
- Sharma, H. (2021). How to exclude URL query parameters in google analytics? Retrieved from <https://www.optimizesmart.com/how-to-exclude-url-query-parameters-in-google-analytics/>

Snipes, G. (2018). Google data studio. *Journal of Librarianship and Scholarly Communication*, 6

Sparring Mind. (2020). The top 10 best web analytic tools. Retrieved from <https://www.sparringmind.com/best-web-analytics/>

Stubb, C. (2018). Story versus info: Tracking blog readers' online viewing time of sponsored blog posts based on content-specific elements. *Computers in Human Behavior*, 82, 54-62. doi:<https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1016/j.chb.2018.01.001>

Thakur, D. (2021). 10 good reasons why you should use google analytics. Retrieved from <https://dineshsem.medium.com/10-good-reasons-why-you-should-use-google-analytics-699f10194834>

Toimeksiantoyritys. (2020). *Toimeksiantoyrityksen oppilashallintojärjestelmän esitys*.

Tripathi, N., Klotins, E., Prikladnicki, R., Oivo, M., Pompermaier, L. B., Kudakacheril, A. S., . . . Gorschek, T. (2018). An anatomy of requirements engineering in software startups using multi-vocal literature and case survey. *Journal of Systems and Software*, 146, 130-151. doi:<https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1016/j.jss.2018.08.059>

Waisberg, D. (2015). *Google analytics integrations*. Somerset: John Wiley & Sons, Incorporated. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/tritonia-ebooks/detail.action?docID=2027207>

Xing, W., Guo, R., Richardson, B., & Kochtanek, T. (2014). Google analytics spatial data visualization: Thinking outside of the box. *Human interface and the management*

*of information. information and knowledge design and evaluation* (pp. 120-127).

Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-07731-4\_12 Ret-

rieved from [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-07731-4\\_12](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-07731-4_12)

Yang, L., & Perrin, J. M. (2014). Tutorials on Google Analytics: How to craft a web analytics report for a library web site. *Journal of Web Librarianship*, 8(4), 404-417.