

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

Kaisa Kask 152908IABM

**KASUTATAVUSE MÕÕDIKUTE
MONITOORING AVALIKUS SEKTORIS
REGISTRITE JA INFOSÜSTEEMIDE
KESKUSE NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Jekaterina Tšukrejeva
Magistrikraad
Kristina Murtazin
Magistrikraad

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Kaisa Kask

03.01.2018

Annotatsioon

Töö on koostatud praktilisel kaalutlusel Registrate ja Infosüsteemide Keskuse (edaspidi RIK) näitel, et uurida avalikus sektoris kasutatavuse mõõdikute monitooringut. Kohustuse selleks paneb Vabariigi Valitsuse määrus „Teenuste korraldamise ja teabehalduse alused“ (kehtib alates 03.06.2017), millega kehtestatakse teenuste korraldamise ja teabehalduse alustena nõuded: avaliku teenuste korraldamisele, arendamisele ning mõõtmisele.

Lõputöö peamiseks tulemusteks on analüütikavahendite analüüs ja RIK kasutatavuse mõõdikute süsteem. Tehtud analüüs aitab hinnata erinevate infotehnoloogiliste vahendite eeliseid ja miinuseid e-keskkonna kasutatavuse jälgimiseks. Mõõdikute süsteem aitab asutusel numbriliselt mõõta kasutatavust, et teha paremaid otsuseid.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 72 leheküljel, 6 peatükki, 35 joonist, 5 tabelit.

Abstract

Monitoring usability metrics in the public sector based on the example of Center of Registers and Information Systems

The work has been made for practical reasons as an example of the Center of Registers and Information Systems (RIK) in order to investigate the monitoring usability metrics in the public sector. It is obligatory as the Government of the Republic regulation establishes the "Regulation of Service Management and Information Management Basis" (valid from 03.06.2017), which establishes requirements for the organization of services and information management: for the organization, development and measurement of public services.

The main results of the graduation thesis are the analysis of analytical tools and the system of RIK usability metrics. This analysis helps to assess the advantages and disadvantages of various IT tools for monitoring the usability of e-environment. The measurement system helps the organisation to measure its usability in order to make better decisions.

The thesis is written in Estonian and contains text in 72 pages, 6 chapters, 35 figures, 5 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

<i>Heatmap</i>	Soojuskaart
KOV	Kohalik omavalitsus
MKM	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Mõõdikud	Mõõdikute süsteemi eesmärgiks on defineerida faktilist kasutatavust ning seda numbriliselt mõõta [1].
NPS	<i>Net Promoter Score</i> , soovitusindeks
SUS	<i>System Usability Scale</i> , süsteemi kasutatavuse skaala
RIK	Registrite ja Infosüsteemide Keskus

Sisukord

1	Sissejuhatus	11
1.1	Probleem.....	11
1.2	Eesmärk	13
1.3	Metoodika.....	14
1.4	Töö struktuur	15
2	Ülevaade kasutatavusest ja mõõdikute süsteemist	16
2.1	Kasutatavus.....	16
2.1.1	Kasutatavuse olulisus arendusprotsessis	19
2.2	Kasutatavuse hindamine ja mõõtmise viisid	20
2.2.1	Meetodid.....	21
2.2.2	Mõõdikute süsteem.....	23
2.3	Sarnased uuringud	24
3	Erinevad vebianalüütika vahendid.....	26
3.1	Analüütikavahendid.....	26
3.1.1	Google Analytics	26
3.1.2	Crazyegg.....	27
3.1.3	Plumbr	27
3.1.4	Kissmetrics	28
3.1.5	Lucky Orange	29
3.1.6	Hotjar.....	29
4	Valitud analüütikavahendite analüüs.....	31
4.1	Google Analytics	31
4.2	Kissmetrics	38
4.3	Lucky Orange	44
4.4	Intervjuud töötajatega.....	51
4.5	Kasutatud analüütikavahendite võrdlus.....	53
5	RIK kasutatavuse mõõdikute süsteem.....	56
5.1	Ülevaade veebilehest	56
5.2	Eeltöö mõõdikute välja selgitamiseks	57

5.2.1 Küsimustik.....	57
5.2.2 Küsimustiku tulemused	58
5.3 Mõõdikute loomise ja arvutamise protsess.....	60
5.3.1 Loendatavad elemendid.....	60
5.3.2 Kasutatavuse mõõdikud.....	62
5.3.3 Veebilehe kasutatavuse arvutamine	65
6 Tehtud töö analüüs ja järeldused	71
6.1 Analüütikavahendite analüüsi tulemused	71
6.2 RIK kasutatavuse tulemused	72
6.3 Soovitused	74
Kokkuvõte	75
Summary.....	76
Kasutatud kirjandus	77
Lisa 1 – Küsimustik.....	81
Lisa 2 – Küsimustiku vastuste tabel	84
Lisa 3 – Intervjuu näidisküsimustik	87

Jooniste loetelu

Joonis 1. ISO/IEC 9126 Kasutatavus [19].....	17
Joonis 2. Google Analytics avaleht.	32
Joonis 3. Näide. Google Analyticsi aruandlus ja visuaalid erinevate kuude lõikes.	33
Joonis 4. Google Analytics ABC jaotus.	34
Joonis 5. Teistelt lehtedelt suundumised rik.ee lehele oktoobri jooksul.	35
Joonis 6. Ülevaade külastajatest.	35
Joonis 7. Sündmuste jälgimine.	36
Joonis 8. Kohandatud mõõdiku arvutamine.	37
Joonis 9. Kohandatud aruanne.....	37
Joonis 10. Kohandatud näidistöölaud rik.ee lehe kohta Data Studios.	38
Joonis 11. Mõõdikute avaleht.	39
Joonis 12. Mõõdiku loomine ja seadistamine.....	39
Joonis 13. Sündmuste jälgimine Kissmetricsis.	40
Joonis 14. Sündmuse lisamine.....	40
Joonis 15. Sündmuste haldamine.....	40
Joonis 16. Populatsioon.	41
Joonis 17. Kasutaja profiil.	42
Joonis 18. Reaalaja kasutajate aktiivsus.	42
Joonis 19. Aruanded Kissmetricsis.....	43
Joonis 20. Tegevuste aruandes erinevad filtrid.	43
Joonis 21. Kampaniate ja e-mailide koostamine.	44
Joonis 22. Lucky Orange rik.ee veebilehe töölaud.....	45
Joonis 23. Siltide loomine.	46
Joonis 24. Salvestised.....	46
Joonis 25. Filtreerimine	47
Joonis 26. Reaalaja külastajad	47
Joonis 27. Vestluse aken.....	48
Joonis 28. Vestluse aken külastajale	49
Joonis 29. Küsimustik	49

Joonis 30. Soojuskaardil elementide jälgimine	50
Joonis 31. Soojuskaart	51
Joonis 32. Mõõdikute loomise protsess.....	60
Joonis 33. Veebilehe kasutatavuse arvutamise protsess.....	66
Joonis 34. Kasutatavuse protsent näitajate järgi.....	68
Joonis 35. Kasutatavuse protsent funktsionaalsuste järgi.....	69

Tabelite loetelu

Tabel 1. Veebilehtede hindamismudelid.	18
Tabel 2. Analüütikavahendite võrdlustabel.	53
Tabel 3. Loendatavad elemendid rik.ee veebilehel.	61
Tabel 4. Veebilehe rik.ee mõõdikud.	62
Tabel 5. Veebilehe rik.ee kasutatavuse näitajate tulemused.	69

1 Sissejuhatus

Aastast 2011 koordineerib Eestis avalike teenuste arendamise ja kvaliteedi parandamise tööd Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM). Ministeeriumi andmetel on riigisektoris 135 teenuseid osutavat asutust, kes 2016. aastal pakkusid ligi 1692 e-teenust. See on märkimisväärne arv, et avaliku sektori teenuste kasutatavuse mõõtmist võiks lähemalt uurida. [2]

Seni ei ole Eestis rõhku pööratud avalike teenuste regulaarsele mõõtmisele, kuna see on ajamahukas ja kallid töö ning siiani olnud asutustele soovitatav. 2016. aastal läbi viidud Riigikontrolli auditi tulemused näitasid, et riigiasutuste arusaam kasutatavusest on erinev. Oma igapäeva töös jälgitakse käideldavuse nõudeid, tegeletakse veahaldusega või kogutakse kasutajatelt tagasisidet. Hoolimata MKM välja töötatud soovitustest ja spetsiaalsetest juhenditest, ei ole ükski auditeeritud asutus seni kasutatavuse mõõdikuid rakendanud. [2]

Kasutusmugavuse mõõtmine on vajalik paremate e-kanalite loomiseks. Selleks, et kasutusmugavus oleks mõõdetav on vajalik välja selgitada vastavad mõõdikud ja neid monitoorida. Lisaks aitab see kaasa tõendus põhiste otsuste tegemiseks, et juhtimises teha paremini õigeid valikuid.

Tänu infotehnoloogia lahenduste arengule on turul mitmeid analüütikavahendeid, mis lihtsustavad kasutajate andmete kogumist ja nende arusaadavust. Kasutusmugavuse analüütikavahendid aitavad paremini kaardistada küllastajate teekondi IT süsteemis, mille järgi saab täpselt uurida, milliseid samme kasutaja teeb sessiooni jooksul, et selgitada kasutajate käitumismustrid.

1.1 Probleem

Eesti infoühiskonna arengukava 2020 eesmärgi „Nutikam riigivalitsemine“ all on kirjeldatud erinevaid meetmeid, kuidas avalike teenuseid arendada info- ja kommunikatsioonitehnoloogia abil. Dokumendis pööratakse rõhku ka faktile, et riigi käes

on palju andmeid, mida ei kasuta paremate poliitikaotsuste tegemiseks ja teenuste paremaks pakkumiseks. Seetõttu pööratakse märkimisväärselt rõhku avaliku sektori analüütika lahenduste kasutamise alasele suutlikkusele, et andmed riigi kasuks tööle rakendada. [3] Kui varem oli heade otsuste aluseks toimunud sündmuste ajendil tekkinud andmed, siis nüüd aina rohkem pööratakse tähelepanu reaalaja andmete analüüsimisele, mis võimaldavad ennetada valesid otsuseid. Kahjuks vastavate kompetentside tase on Eestis veel nõrk. [4]

Lisaks on Vabariigi Valitsus teemat analüüsinud ja leidnud, et riigis puudub täpne ülevaade riigi- ja KOV (hallatavate) asutuste teenustest ja teeninduskanalitest ning nende kvaliteedist ning maksumusest. Ilma kaardistuseta on raske hinnata olukorda riigis, kas arendatakse ja hallatakse õigeid teenuseid või asutuste üleselt dubleeritakse tegevusi. [5]

Sellest lähtuvalt on infoühiskonna arengukavas seatud mõõdikuks ühtsetele kvaliteedinõuetele vastavate avalike teenuste osakaalu saavutamine kõigis avalikes teenustes [3]. Soovitakse saavutada olukord, kus oleks võimalik vastava statistika abil teha adekvaatseid järeldusi ja otsuseid, mis aitaks tervikuna parandada avaliku sektori mainet.

Teema on aktuaalne seetõttu, et jõustus uus Vabariigi Valitsuse määrus „Teenuste korraldamise ja teabehalduse alused“ (kehtib alates 03.06.2017), millega kehtestatakse teenuste korraldamise ja teabehalduse alustena nõuded: avaliku teenuste korraldamisele ja arendamisele ning mõõtmisele; teabehalduse korraldamisele [6].

Määrus on täitmiseks mõeldud kõikidele avalikke ülesandeid täitvatele asutustele ja isikutele, et luua paremaid kasutajasõbralikke e-teenuseid. See nõuab lisatööd avalikus sektoris, kuna on vajalik oma teenuseid hakata mõõtma, sh tuleb muuta asutuse juhtimispõhimõtteid, mis toetaks kasutusmugavate e-teenuste arendamist. Kvaliteedinäitajad peab asutus hakkama mõõtma igal kalendriaastal. Asutustel on kohustus esimest korda esitada oluliste avalike teenuste kvaliteedinäitajaid 2019. aastal. Eeldusel et vastav Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi juhisis valmib 2018. aastaks. [6].

Selleks tuleb kõigepealt määratlenda teenuse vastutaja ehk omanik, kaardistada protsessid ja teenused ning neid hiljem hakata hindama ja mõõtma nii inim- kui ka masinloetaval kujul [7].

Lõputöö fookus on välja selgitada prioriteetsemad kasutatavuse mõõdikud www.rik.ee veebilehel ning seda uurida veebianalüütikaga. Hetkel puudub asutuses ühtne metoodika ja reaalne kogemus mõõdikute rakendamiseks. Seetõttu on vajalik pilootprojektina antud teemat lähemalt uurida.

1.2 Eesmärk

Tuginedes eelnevalt nimetatud määrusele on vajalik avaliku sektori asutusel välja selgitada olulised kvaliteedinäitajad, mida saab mõõta regulaarselt, mis tõttu on hea kasutada selleks vastavat mõõtmisvahendit.

Magistritöö eesmärgiks on uurida, milliseid infotehnoloogilisi analüütikavahendeid saab kasutada kasutatavuse mõõdikute monitooringuks avalikus sektoris, et andmeid oleks võimalikult lihtne automaatselt mõõta ja jälgida.

Eesmärgist lähtuvalt seab autor järgmised ülesanded:

- 1) Anda ülevaade kasutatavusest ja kasutatavuse mõõdikute süsteemist;
- 2) Analüüsida ja testida analüütikavahendeid www.rik.ee lehe põhjal;
- 3) Anda hinnang analüütikavahendite otstarbele;
- 4) Selgitada välja www.rik.ee veebilehe mõõdikud ja arvutada kasutatavus.

Magistritöös keskendub autor eelkõige veebilehe kasutatavuse mõõdikutele, sest see on populaarsemaid IT lahendusi avalikus sektoris, kuna avaliku teabe seaduse § 31 kohustab avaliku sektori asutustelt veebilehe pidamist [8]. Tulevikus on võimalik kasutatavuse analüütikavahendit rakendada ka muudes e-kanalites teenuste mõõtmiseks.

Käesolevas magistritöös on avaliku sektori asutusena uuritud Registrate ja Infosüsteemide Keskust (edaspidi RIK). RIK on Justiitsministeeriumi haldusala asutus, mille põhiülesandeks on teostada ministeeriumi ja ministeeriumi valitsemisalas olevate asutuste ja teenindatavate asutuste info- ja sidesüsteemide hankimist, tarnimist, arendamist, eksploatatsiooni ja hooldust. [9]

RIK on Eestis üks suurimatest infotehnoloogiale orienteeritud riigiasutus, mis tegeleb mastaapsete projektide teostuse ja juhtimisega. Asutuse jaoks on olulised järgmised

väärtused: paindlikkus, kliendi soovidega arvestamine, asjatundlikkus, uudsus, koostöö, turvalisus. Tuntumatest registritest ja infosüsteemidest võib välja tuua näiteks e-äriregister, elektrooniline Riigi Teataja, e-notar, kohtuinfosüsteem, e-kinnistusraamat kinnipeetavate register, karistusregister, e-toimik. Rahvusvahelises plaanis on RIK tunnustatud kui tugevat IT lahendusi pakkuva avaliku sektori asutusena. Näiteks: 2015. aastal saavutas RIK esimese koha konkursil *United Nations Public Service Award* kategoorias „Riiklike terviklahenduste edendamine infoajastul“ ja 2013. aastal e-majandusaasta aruandega viimase kümnendi maailma parim e-teenus valituse kategoorias konkursil *World Summit Award* . [10]

Registrite ja Infosüsteemide Keskuses on kasutusel teenuste kataloog, mille eesmärk on pakkuda ajakohast nimekirja RIK-s kasutusel olevatest ja tulevatest IT ja muudest teenustest ja nendega seotud informatsioonist. Kasutusel on spetsialane töövahend IT protsesside juhtimiseks, kus on määratletud täpne nimekiri teenustest, teenuse kirjeldus, kasutajad, RIK vastutaja, teenuse tellija ja omanik. Teenuse pakkumise juures on rõhk väärtusel ehk kasul, mida RIK klient Justiitsministeeriumi teenusest saab ning mis aitab tal kaasa tema tegevuse eesmärkide saavutamisel. [11]

1.3 Metoodika

Kõigepealt mõõdikute väljatöötamiseks tutvub autor erinevate teoreetiliste allikatega. Seejärel antakse ülevaade analüütikavahenditest ning kolme vahendi kohta tehakse põhjalik analüüs. Analüüsitavateks tarkvaradeks on Kissmetrics, Google Analytics ja Lucky Orange. Analüütikavahendeid testitakse Justiitsministeeriumi haldusala asutuse Registrite- ja Infosüsteemide Keskus avaliku veebilehe www.rik.ee põhjal, mida külastab ühe kuu jooksul keskmiselt kokku 71 000 kasutajat. Analüüsimiseks on vajalik vastav programmikood lisada süsteemi.

Pärast seda autor viib läbi SUS (*System Usability Scale*) küsitluse, et saada sisendit mõõdikute loomiseks. Seejärel selgitakse välja veebilehe olulisemad kasutatavuse mõõdikud, mida saab mõõta ning milliste puhul ei ole täna veel võimalik andmeid koguda. Edasi kasutatavuse mõõdikute põhjal arvutakse valemite põhjal www.rik.ee veebilehe kasutatavus. Tehtud töö tulemusi analüüsitakse, tehakse järeldused ning ettepanekud kasutatavuse mõõdikute monitooringu osas.

1.4 Töö struktuur

Töö teises peatükis uuritakse, mis on kasutatavus ja millised on kasutatavuse mõõtmispõhimõtted ning tehtud tööd sarnasel teemal. Järgmises peatükis antakse ülevaade analüütikavahenditest ja nende omapäradest. Neljandas peatükis analüüsitakse ja võrreldakse valitud analüütikavahendeid. Seejärel kirjeldatakse rik.ee veebilehe mõõdikute süsteemi väljatöötamis- ja arvutamisprotsessi, leitakse mõõdikud ja vastavalt valemitele arvutatakse rik.ee lehe kasutatavus. Tulemust hinnatakse vastavalt nõuetele ja püstitatud eesmärkidele. Lõpuks autor annab soovitusel edaspidiseks.

2 Ülevaade kasutatavusest ja mõõdikute süsteemist

Peatüki eesmärgiks on anda ülevaade kasutatavuse mõistest ja selle erinevatest definitsioonidest. Seejärel kirjeldab autor kasutatavuse hindamist, mõõtmise süsteemi ning toob näiteid sarnaste uuringute kohta.

2.1 Kasutatavus

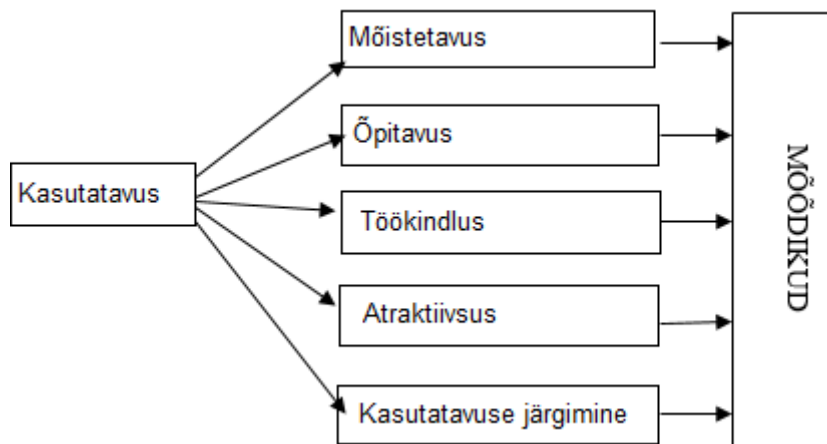
Aja jooksul on välja kujunenud mitmeid definitsioone, mis iseloomustavad kasutatavust. Kasutatavus on kvaliteedi atribuut, mis hindab kui lihtne on kasutajaliidest kasutada. [16] Kasutatavus tähendab, et inimesed, kes toodet kasutavad, saavad oma ülesandeid kiiresti ja lihtsasti lahendada. See määratlus põhineb neljal punktil: 1) kasutatavus tähendab keskendumist kasutajatele; 2) inimesed kasutavad tooteid, et olla produktiivsemad; 3) kasutajad on hõivatud inimesed, kes soovivad ülesandeid täita; ja 4) kasutajad otsustavad, millal on toodet lihtne kasutada. [17]

„Kasutusmugavus ehk kasutatavus on toote, teenuse või süsteemi ettenähtud eesmärgil kasutamise tõhusust, ajakulu ja rahulolu iseloomustav näitaja“ [12]. See tähendab, et kasutatavuse määratlemisel on oluline tähelepanu pöörata kasutajate suunamisele kindlate eesmärkide püstitamiseks.

Kasutatavus on olnud *Human-Computer Interaction* (HCI) ehk inimese-arvuti interaktsiooni disaniuuringute ja -praktika aluspõhimõtteks, et uurida arvuti ja inimeste omavahelisi suhteid. Sellele andis erilise tõuke 1980ndate personaalarvutite levik, mil arvutid jõudsid tavainimesteni ning teemat hakati põhjalikumalt uurima. [13]

Tänaseks on Interneti kasutajate arv jõudnud juba 3,8 miljardile (30. juuni 2017 seisuga) [14]. Mistõttu Interneti kasutajate arvu kasv toob uued väljakutsed kasutatavuse uurimisel. Muutunud on inimeste arusaam ning käitumine ning on kasvanud teadlikkus sellest, et tooted peavad olema disainitud kasutajasõbralikult ja tooted peavad olema kasutatavad ja nauditavad [15].

Ametlik ISO 9241-11 kasutatavuse mõiste on järgmine: mil määral saavad kasutajad kindlaksmääratud kasutuskontekstis toodet kasutada, et saavutada püsitatud eesmärgid efektiivselt, tulemusikult ja rahulolevalt. [18] ISO/IEC 9126 standard määratleb viis kasutatavuse mõõdikut: mõistetavus, õpitavus, töökindlus, atraktiivsus ja kasutatavuse järgimine. [19]



Joonis 1. ISO/IEC 9126 Kasutatavus [19].

Tuntud kasutatavuse valdkonna ideoloog Jakob Nielsen'i poolt on defineeritud viis kasutatavuse mõõdikut:

- 1) Õpitavus – kui lihtne on kasutajatel täita põhiülesandeid, kui nad puutuvad veebilehega esimest korda kokku?
- 2) Efektiivsus ehk tulemuslikkus – kui kasutajad on juba tutvunud veebilehega, siis kui kiiresti nad lahendavad ülesanded?
- 3) Meeldejäätavus – kui kasutajad pöörduvad peale veebilehe mittekasutamist tagasi lehele, siis kui hästi kasutajad oskavad kasutada veebilehte? Kas on raskusi uuesti õppimisel?
- 4) Eksimiskindlus ehk vigade arv – kui palju vigu kasutajad teevad ning kui kiiresti kasutajad leiavad vigadele lahenduse?
- 5) Esteetiline rahulolu – kasutajate rahulolu veebilehega? [16].

Kasutatavuse mõõdikud sõltuvad konkreetsest süsteemist ja määratletud ülesande püstitusest, mida soovitakse testida ja mõõta. Seetõttu saab neid liigitada vastavalt

vajadusele. Alljärgnevas tabelis (Tabel 1) on toodud mõned näited kasutatavuse mõõdikud erinevate autorite poolt.

Tabel 1. Veebilehtede hindamismudelid.

Autorid	Kasutatavuse mõõdikud
McCall, Richards, Walters, 1977 [20]	Operatiivsus, õpitavus, suhtlus
Nielsen, 1994 [21]	Õpitavus, efektiivsus, meeldejäävus, eksimiskindlus, rahulolu.
ISO 9241-11 standard, 1998 [18]	Efektiivsus, tulemuslikkus, rahuolu
ISO/IEF FDIS 9126-1 standard, 2000 [19]	Mõistetavus, õpitavus, töökindlus, atraktiivsus, kasutatavuse järgimine.
Olsina, Lafuente, Rossi, 2001 [22]	Veebilehe arusaadavus, kasutaja tagasiside ja kasutajatugi, nõuetele vastavus ja kasutajaliidese omadused, muu.
Mich, French, Cilone, 2003 [23]	Kättesaadavus, navigatsioon, arusaadavus.
Brad Mehlenbacher, et al 2005 [24]	Õppija taust ja teadmised, ühiskondlik areng, juhiste sisu, puutetundilik ekraan, kasutajatugi, keskkond, töövahendid.
Lautenbach, Schegget, 2006 [25]	Küsitlusvõime, leitavus
Mustafa and L. AL-Zoua'bi, 2008 [26]	Sisu, organisatsioon, lugemisvõime, navigatsioon ja lingid, kasutajaliidese disain, jõudlus ja efektiivsus, õppematerjal.
Wang, Huang, 2009 [27]	Efektiivsus, õppimisoskus, veamäär, rahulolu
ISO 26800:2011 standard, 2011 [12]	Kasutamise tõhusus, ajakulu, rahulolu.
ISO/IEC 25010:2011 standard, 2011 [28]	Asjakohasus, tuvastatavus, õpitavus, töökindlus, kasutaja veakindlus, kasutajaliidese esteetika, juurdepääsetavus
Kavindra Kumar Singh, Preveen Kumar, 2014 [29]	Järjepidevus, navigatsioon, tagasiside.

Välja on töötatud Esraa Shawgi, A. Noureldien poolt uus mudel veebilehtede kasutatavuse mõõtmiseks, mis põhineb mitmel mudelil. Mudelis on toodud kasutatavuse mõõdikud mitmel tasandil, mis annab parema tervikpildi. Üldmõõdikud on: ligipääsetavus, arusaadavus, õpitavus, töökindlus, atraktiivsus ja navigeerimine. Alammõõdikud jagunevad järgnevalt: leitavus, selged viited, keelte tugi, juhendid, abimaterjalid, juhised, veebilehe laadimisaeg, ühilduvus, selged fondid, järjepidevus, asjakohane graafika, leheelementide paigutus, menüüriba, avalehele viimine, raamide kasutus, otsingumootor. [30]

Kasutatavuse mõõtmiseks on välja töötatud erinevad mudeleid ja standardeid. Sellest hoolimata ei hõlma ükski neist lähenemisviisidest kõiki kasutatavuse aspekte, sest iga lähenemisviis seab eesmärgiks erinevaid kasutatavuse võimalusi. [31] Lähtuvalt olukorrast

võib ka riigi poolt olla ette määratud karmimad nõuded. Näiteks riigi infosüsteemi koosvõime raamistiku kohaselt peab kasutatavuse juures silmas pidama, et kõik avaliku sektori e-lahendused vastaksid juurdepääsetavussuuniste ehk WCAG2.03 AA-tasemele, vältimaks keerukate lahenduste arendamist. [32] Avaliku sektori veeb peab olema kergesti juurdepääsetav erivajaduste inimestele, et nendele võimaldada ligipääs avalikule teabele.

Kasutatavuse juures mängib rolli lisaks lihtsale kasutajaliidesele ka see, kas kasutaja jõuab soovitud tulemuseni ehk selle kasulikkusele. See tähendab seda, kas kasutaja saab teha seda, mida ta soovis teha. [16]. Uuringute tulemused näitavad, et 75% kasutatavuse probleemidest avastatakse juba viie kasutaja testimisel ja väiksel hulgal ülesannete lahendamisel [33]. Seetõttu on oluline pöörata tähelepanu „reaalses keskkonnas“ olevale kasutajale, kuidas ta veebilehte kasutab, tema käitumismustreid ning hinnata ja teha järeldusi saadud kogemuste põhjal.

2.1.1 Kasutatavuse olulisus arendusprotsessis

Kasutatavus võib aidata süsteemi lõppkasutajale lähemale tuua. Kasutajad moodustavad kasutatavuse lahutamatu osa, sest kasutatavus seostub inimeste ja toote (veebilehe) vahelisel suhtel. Rõhuasetus peab keskenduma kasutajale, mitte tootele. [15] Kasutatavuse praktikud kurdavad tihti, et nende kasutatavuse töö on liiga väike ja liiga hiline. Seda seetõttu, et kasutatavust vaadatakse tihtipeale ainult kasutajasõbralikust kasutajaliidese vaatepunktist mitte kui tervikut kasutajakeskset disaini.

Head kasutajakogemust on võimalik saavutada läbi pideva parenduste, kuna tehnoloogia ja kasutaja harjumused muutuvad kiiresti. Tähtis ei ole arendusprotsessis täita lihtsalt nõudeid, mida on vaja teha, vaid uurida lähemalt kasutajate käitumist. Selleks tuleb juba arendusprotsessis pöörata tähelepanu kasutajakesksusele, mille eesmärk on suurendada kasutajate efektiivsust ja suutlikust kasutada toodet. Kasutatavusele keskendunud Ameerika Riiklik Standardite ja Tehnoloogia Instituut on välja töötanud juhise, mida tuleks jälgida kasutajasõbraliku disaini protsessi loomisel.

- 1) Kasutamise konteksti määratlemine- Sealhulgas töökeskkond, kasutaja iseloom, ülesanded ja sotsiaalne keskkond;
- 2) Organisatsiooni ning kasutajate nõuete kindlaks määramine- Sealhulgas ettevõtte nõuded, kasutajate nõuded ja tehnilised nõuded;

- 3) Disainilahenduse väljatöötamine- Sealhulgas süsteemi disain, kasutajaliides ja koolitusmaterjalid;
- 4) Hindamise läbiviimine- Kasutatavuse mõõtmine. [34]

Kasutatavuse investeerimine toimivatesse lahendustesse tasub ära. Kuna kasutatavuse investeeringute üldised uuringud on näidanud, et iga ühe dollari investeerimine kasutusmugavuse disaini toob kaasa kahe dollari kuni 100 dollari suuruse kasu asutusele [35]. See tähendab, et mõistlikum on kohe investeerida raha kasutajakeskse arendusprotsessi välja töötamiseks, kui seda teha hilisemas etapis.

Kasutatavus kui veebi või muu objekti kvaliteedi näitajat võib subjektiivselt hinnates määrata kaheks, kas halvaks või heaks. Kasutatav veeb vähendab kasutajatoele pöördunud juhtumite arvu vähendamist telefoni ja e-maili teel. See muudab kodanike teenindusprotsessi ka ametnikule efektiivsemaks. [36] Lisaks vähenevad arenduskulud, kuna arendustiim saab tegeleda sellega, mida kasutaja reaalselt vajab ning keskenduda lisafunktsionaalsuste arendamisele. Näiteks: Ameerika Pank muutis oma registreerimisprotsessi lihtsamaks kasutajate vajadustest lähtuvalt, suurendades sellega 45% internetipanga kasutajate arvu [37].

Veel kasvab ettevõtte müük ja tootlikkus ning suureneb klientide/töötajate rahulolu ja lojaalsus. Positiivne on ka see, et hea kasutatavus vähendab ka vajadust kasutajate koolitusteks ja dokumentatsiooni koostamiseks, vähendades ametnikke üleliigset bürokraatiat. [38]

Vastupidiselt võib halb kasutajate kogemus sügavalt kahjustada asutuse mainet. Näiteks 2011. aastal langes auto tootmisfirma Ford 5-ndalt kohalt 27. kohale J.D. Power & Associates autotööstuse kvaliteedi uuringus, kuna tarbijad kaebasid süsteemi MyFord Touchi keerukust [39]. Seetõttu kasutatavuse saavutamiseks tuleb teha järjepidevat tööd, kuna iga väike muudatus võib mõjutada kasutajate rahulolu.

2.2 Kasutatavuse hindamine ja mõõtmise viisid

Kasutatavuse hindamine on seotud kasutajaliidese kasutatavuse elementide mõõtmise kavandamise ja läbiviimisega ning konkreetsete probleemide tuvastamisega [40]. Kasutatavuse hindamine on oluline, et koguda tagasisidet kasutajaliidese kasutatavuse kohta. Kasutaja tagasiside kogumiseks saab andmeid liigitada järgevast:

- 1) Jõudluse või eelistuse andmed - jõudluse andmeid kogutakse hetkel, mil kasutaja täidab ülesande, sealhulgas mõõdetakse veamäärad, ülesande lõpetamise aeg. Eelistuste andmeid kogutakse siis, kui kasutaja kommenteerib oma mõtteid, tundeid ja eelistusi, sealhulgas hõlmab osalejate pingeridasid, küsimuste vastuseid.
- 2) Objektiivsed või subjektiivsed andmed - objektiivseid andmed on usaldusväärsed, kuna neid kogutakse kasutajalt, näiteks ülesande täitmiseks kuluv aeg. Subjektiivsed andmed on need, mida kogutakse kasutaja tõlgenduse kohta, mida kasutaja näeb, kuuleb või teeb.
- 3) Kvantitatiivsed või kvalitatiivsed andmed - kvantitatiivseid andmeid loendatakse ehk on arvuliselt mõõdetavad. Näiteks kvantitatiivsed andmed on vigadeta ehk nõuetekohaselt või leitud vigadega sooritatud ülesannete arv. Kvalitatiivseid andmeid analüüsitakse aga vastuse liikide järgi positiivsed/negatiivsed vastused. Kvalitatiivsed andmed tuleb kodeerida kui neid kasutatakse kvantitatiivselt. [41]

Kasutatavuse mõõtmise viise on mitmeid:

- 1) Kasutatavuse testimine:
 - 1.1) Kvantitatiivne – testkasutajatel tuleb täita etteantud ülesanne, millega mõõdetakse ülesande täitmise edukust, kui palju aega kulus.
 - 1.2) Kvalitatiivne – testkasutajatel tuleb täita etteantud ülesannet, millega analüüsitakse nende tegevust ja arvamust ülesande täitmisel.
- 2) Hinnang kasutajatelt –kasutajatelt küsitakse üldist rahulolu e-lahenduse kohta. Näiteks: soovitusindeksi kasutamine 1-10 palli skaalal.
- 3) Andmete taustal mõõtmine – automaatselt mõõdetakse kasutajate käitumist ja analüüsitakse kogutud andmeid. [42]

Käesolevas töös valib autor veebilehe kasutatavuse mõõtmisviisidest kasutatavuse taustal mõõtmise ehk veebianalüütika ja hinnang kasutajatelt. Andmete kogumiseks kasutatakse kombineeritult nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid meetodeid, mis aitavad uurida antud teemat. Kuna rik.ee veebilehe kujul on tegemist valmislahendusega, seetõttu on oluline mõõta andmeid automaatselt, et nende põhjal analüüsida ja viia sisse parandused. Tulemustest selguvad probleemsed kohad ja saadakse kasutajalt tagasiside.

2.2.1 Meetodid

Kasutatavuse hindamise meetodeid on väga palju. Alljärgnevalt on toodud lühike nimekiri erinevatest meetoditest [43]:

- 1) Laboriuuringud– kasutajad viiakse laborisse, kus neile antakse konkreetsed stsenaariumid ja ülesanded, mida nad peavad täitma. Kasutajate tegevusi jälgivad teadlased, kes analüüsivad kasutajate käitumist ja teevad vastavad järeldused.
- 2) Etnograafiline uuring– kasutajat jälgitakse tema loomulikus keskkonnas (kool, kodu, töökoht), kus ta tavaliselt toodet kasutab, et hinnata tema käitumist konkreetselt seotud süsteemiga.
- 3) Fookusgrupi uuring– väikses grupis hinnatakse kasutajate esmast arvamust toote kohta. Võimaldab koguda nii suulist kui kirjalikku tagasisidet.
- 4) Silmade jälgimine– seadme abil jälgitakse silmade liikuvust, kuidas nad täidavad ülesandeid veebilehel.
- 5) Intervjuud– üksikhaaval intervjuueeritakse kasutajaid, et saada teada kasutaja arvamus.
- 6) Veebikaamera uuringud– kasutajad salvestavad kaamera abil oma käitumist, et paremini mõista toote kasutajaskonda.
- 7) Küsitlused – aitab kindlaks teha, millised on kasutaja eelised ja käitumine.
- 8) Kaartide sorteerimine– kvantitatiivne või kvalitatiivne meetod, kus kasutajatel palutakse elemente rühmitada ja määrata igale grupile kategooriad. See meetod aitab korrastada elementide paigutust veebilehel.
- 9) Kasutatavuse kaugtestimine– meetod, kus arvuti rakenduse või programmi abiga jälgitakse kasutajate testimist, sh jagades omavahel ekraanipilti.
- 10) Hiire liikumise jälgimine– spetsiaalse vahendi abiga analüüsitakse kasutajate hiire liikumist, mida kasutajad klõpsavad ja näevad.
- 11) A/B testimine – meetod, mis võimaldab kasutajate põhjal testida erinevaid veebilehe versioone.
- 12) Kasutaja tagasiside– kogutakse kasutajate tagasisidet e-posti, vormi, lingi vms viisil.
- 13) Modereerimata kasutatavusuuringud ehk veebianalüütika analüüs andmete taustal mõõtmiseks – automatiseeritud meetod, kus kasutajate käitumist mõõdetakse taustal spetsiaalse tarkvaraga ja kogutakse nt kasutajate arvamust süsteemis oleva vormi kaudu.

Käesolevas töös valib autor veebilehe kasutatavuse meetoditest intervjuu, küsitluse ja modereerimata kasutatavusuuringu, et täita eesmärgist lähtuvalt soovitud ülesanded.

Lisaks on antud meetodid suure või vähemalt keskmise asjakohasusega meetodid avaliku sektori e- lahenduste hindamiseks [44].

2.2.2 Mõõdikute süsteem

„Kasutatavuse mõõtmise eesmärk on võrrelda kasutajate tegelikku käitumist tema eeldatava käitumisega“ [1]. Konkreetset tagasisidet kasutatavuse kohta on hea mõõdikute näol numbritena mõõta, kuna see annab parema ülevaate. Mõõdikud aitavad mõõta andmeid. Enne mõõdikute välja selgitamist tuleb mõelda kõigepealt sellele, milliseid otsuseid ja tegevusi hakatakse mõõdikute pealt tegema; kes on süsteemi lõppkasutajad ja milline on kasutaja soovitud eesmärk selle süsteemi kasutamisel. [45] Seetõttu tuleb vaadata mõõdikute süsteemi kui tervik protsessina, mis hõlmab nii andmete kaardistamist, nende mõõtmist kuni kasutatavuse välja selgitamist.

Mõõdikute süsteem koosneb erinevatest kihtidest. Kõigepealt esimene kiht koosneb algandmetest, mille põhjal on võimalik edasi teha otsused sobivate mõõdikute valimiseks, siis on võimalik määratleda kasutatavuse komponendid ning kõige viimasena kujuneb välja kasutatavuse koondprotsent. [45]

Mõõdikute süsteemi eesmärgiks on numbriliselt mõõta kasutatavust, kuna mõõdikud annavad faktilise teadmise, kas rakendus on hea või halva kasutatavusega. Maksimaalne kasutatavus on 100% ning vastavalt probleemidele lahutakse juhtumid maksimumist. Kehva kasutatavuse puhul on mõõdiku tulemus vahemikus 0%-29%, keskmine kasutatavus on vahemikus 30%- 69% . Arvestada tuleb ka asjaoluga, et asutus ei pruugi võimeline olla mõõtma kõiki kasutatavuse komponente, mis tõttu ei saa protsendipunkte anda puudu oleva osa eest. [45]

Mõõtmise eesmärk on aru saada, kuidas inimesed veebilehte/infosüsteemi kasutavad ning vastavalt sellele regulaarselt hinnata numbrite muutusi. Eesmärgiks on valida vaid paar olulist kasutaja eesmärgiga seotud mõõdikut, kuna kõikide näitajate mõõtmine ei ole realistlik ning seni kaua jälgida kuni on saavutatud eesmärk. [36] Vastavalt mõõtmistulemustele saab teha järeldusi, kas uus versioon on parema või halvema kasutatavusega. Tulemuste analüüsimisest selgub, kas tuleb või ei ole vajadust viia sisse muudatused kasutajakogemuse parandamiseks. [45]

2.3 Sarnased uuringud

Sarnased uuringud kasutatavuse mõõdikute mõõtmise kohta avaliku sektori kohta oli raske leida, kuna põhiliselt viiakse läbi kasutatavuse testimist ja kasutajate rahulolu uuringuid. Erasektoris pööratakse tähelepanu mitte kasutatavuse mõõtmisele, vaid eelkõige ettevõtte tulemustest sõltuvatele mõõdikutele, mis aitavad saavutada ärilist kasumit ning paremini hetke olukorda konkurentide suhtes hinnata.

Eestis on kõige põhjalikumalt kasutatavuse mõõdikute teemat uurinud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium koostöös Trinidad Consulting OÜ-ga, kelle poolt on väljatöötatud spetsiaalne juhend „Kasutatavuse mõõdikute süsteem avaliku sektori tarkvarasüsteemidele“. Juhendis on majandustegevuse registri näitel kirjeldatud, mis on loendatavad elemendid, kasutatavuse mõõdikud ja nende põhimõtted ning toodud näidistabel koos valemitega. Kokku loendati 24 elementi ja 17 mõõdikut, mida saab vastavalt vajadusele avaliku sektori asutus oma süsteemi kohandada. Loendatavad elementide tulemused saadi logifailidest ja kasutades Google Analyticsit. Mõõdikute abil hinnati viis kasutatavuse komponenti ja nende komponentide arvutamisel leiti lõpptulemus ehk kasutatavuse koondprotsent [45]

Trinidad Consulting OÜ on 2016. aastal loonud sarnaselt eeltooduga kasutatavuse mõõdikute süsteemi dokumendihaldussüsteemidele. Mõõdikute süsteemi välja töötamine põhines 13 erineva avaliku sektori asutuse näitel. Kõigepealt selgitati välja kasutajate probleemid juhtumianalüüsi käigus ning siis leiti loendatavad elemendid ja tuletati nendest mõõdikud koos valemitega. Kokku loodi 20 mõõdikut, millest valiti 10 kõige olulisemat, mida tuleks kõigepealt mõõta. [1]

Lisaks on Trinidad Wiseman OÜ (endine Trinidad Consulting OÜ) teinud mitmeid töid kasutatavuse teemal. Näiteks Euroopa Liidule *Eurofound* veebilehe kasutatavuse analüüsi, kus viidi läbi eksperthindamine, hinnati juurdepääsetavust ehk vastavatust WCAG 2.0 A ja AA nõuetel ning kasutajate käitumise hindamine Google Analyticsit kasutades. [46]

Vastavalt Trinidad Consulting OÜ väljatöötatud juhendile ja nende poolt tehtud töödele ei leidnud autor ühtegi viidet ega tööd selle kohta, et mõni avaliku sektori asutustest oleks ise mõõtnud oma kasutatavust. Autor leidis, et sarnane uuring on tehtud 2017. aasta kevadel Mariana Urvik poolt Tartu Ülikooli lõputööna, kus uuriti tarkvarasüsteemi

Kivike kasutajate rahulolu intervjuude, rahulolu küsitluse ja veebianalüütika abil. Antud töös alustati mõõdikute välja töötamisega, kuid mõõdikute süsteemi ei rakendatud, kuna kasutatavuse mõõtmiseks olid andmed puudulikud. [47]

Veebianalüütika vahendite ja mõõdikute mõõtmise kohta leidis autor välismaa autorite seas töö, mis keskendus ärimudeli ja veebianalüütika mõjule. 2015. aastal Ivan Bekavac ja Daniela Garbin Praničević viisid läbi Horvaatias uuringu veebianalüütika vahendite mõjust ärimudeli toimivuse kohta. Kõigepealt uuriti veebianalüütika vahendite funktsioone (eeliseid ja miinuseid) ja võimet integreerida ärimudelisse. Lõpuks viidi läbi kvantitatiivne uuring infotehnoloogia ja turundusvaldkonna inimeste seas. Veebianalüütika vahenditest kõige populaarsem oli Google Analytics, mida kasutas 93,5% vastanutest. Uuringu tulemusel leiti, et väga oluline on integreerida ärimudelisse veebianalüütika vahendeid, kuna need võivad potentsiaalselt parandada kasutajate rahulolu kui jälgida veebilehe tegevuse näitajaid. [48]

Mõõdikute mõõtmiseks kasutatakse erinevad analüütikavahendeid, mida järgmises peatükis lähemalt kirjeldatakse. Registrate ja Infosüsteemide Keskuse mõõdikute süsteemi loomisest on kirjas peatükis 5.

3 Erinevad veebianalüütika vahendid

Veebianalüütika on Interneti andmete mõõtmine, kogumine, analüüs ja aruandlus veebikasutuse mõistmiseks ja optimeerimiseks [49]. Enamike analüütikavahendite seadistamiseks on kõigepealt vajalik lisada jälgimiskood kõikidele oma veebilehe lehtedele, et oleks võimalik koguda andmeid. Kuna kasutaja mõõtmiseks kasutavad analüütikavahendid küpsiseid ehk väikest andmeplokki, mille veebiserver saadab kasutaja veebilehitsejale ning mis salvestatakse kõvakettale. Seetõttu küpsistega saab jälgida kasutajate sisse logimise ja registreerimise infot, kasutajamenüü valiku eeliseid jpm. Kasutajatel on võimalik ise ka keelata küpsiste kasutamine kui nad ei soovi, et nende tegevust jälgitakse. Kuid hetkel paraku enamused veebilehti nõuab küpsiste kasutamist. [50]

3.1 Analüütikavahendid

Alljärgnevalt on toodud mõned näited analüütikavahenditest, millega saab kasutatavust analüüsida ja mõõta.

Autor valis järgmised analüütikavahendid selleks, et 1) uurida, millised vahendid on turul saadaval 2) teha lühiülevaade 3) selgitada välja 3 vahendit, mida võiks rik.ee veebilehe põhjal analüüsida. Eesmärgiks on leida asutuse jaoks sobiv analüütikavahend, mis oleks kergesti kättesaadav, lihtne paigaldada ning võimaldaks mõõta ja uurida kasutajate käitumist reaalsajas.

Vahendite leidmisel lähtus autor, millised on populaarsemad *Web Technology Surveys* andmetel [51] ja uurida vahendid, mis võimaldaks täpset kasutajate käitumismustrite jälgimist. Esialgne nimekiri vahenditest oli pikem. Töös on kajastatud vaid autori seisukohalt huvitavamad vahendid.

3.1.1 Google Analytics

Kirjeldus: Google Analytics on tasuta ja väga mugav tööriist, mis pakub põhjalikke võimalusi veebilehekülgede andmete jälgimiseks ja analüüsimiseks. Kasutajaliidese analüütikud saavad andmeid koguda Google Analytics abil erinevate aruannete kohta. Andmed sisaldavad kasutajate statistika, külastuste, lehevaadete ja muude tegevuste kohta.

Põhifunktsionaalsus: Veebilehe analüütika ja statistika, aruanded.

Plussid: Tasuta terviklik veebi mõõdikute aruandlusvahend. Lisaks on Google erinevaid teisi rakendusi nt Data Studio, mis omavahel on kergesti ühilduvad.

Miinused: Google Analytics ei määra kasutajate täpse käitumise, miks ja kuidas nad lehel liiguvad. Ei näe kasutajate teekonda.

Veebileht: <http://analytics.google.com/>

Hind: Tasuta (v.a Premium versioon)

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

[52]

3.1.2 Crazyegg

Kirjeldus: CrazyEgg on populaarne veebilehe klikkide jälgimise kasutatavuse tööriist, millega on võimalik kuvada hulgaliselt huvitavaid kasutaja andmeid sh soojuskaart (inglisk. *heatmap*). Võimaldab analüüsida kasutaja teekonda hiirekursori liikuvuse abiga. CrazyEgg on lihtne kasutada, kuna sisaldab põhilisi aruandeid, mis on hästi kujundatud ja kergesti arusaadavad. Lisaks võimaldab SEO (inglisk. *search engine optimization*) ehk otsimootori optimeerimine otsingusõnade analüüsi. Andmeid saab alla laadida ja neid kasutada oma andmebaasis või Microsoft Excelis.

Põhifunktsioonid: Veebilehe analüütika, kasutajate käitumiste kaardistamine

Plussid: Ei ole väga kallis. Hea tööriist kasutajate teekonna jälgimiseks hiirekursori liikumisega.

Miinused: CrazyEgg näitab ainult hiirekliki asukohta, kuid ei näita seda, miks kasutaja otsustas või ei otsustanud klikkida. Klikke jälgitakse ainult ühel lehel, seetõttu ei saa tervikliku ülevaadet kogu veebilehe kasutaja liikumisest ühelt lehelt teisele. CrazyEgg ei võimalda salvestatuid andmeid taas esitleda.

Veebileht: <https://www.crazyegg.com/>

Hind: Igakuine tasu, standard alates 9 dollarit kuus (10 lehte ja 10 000 külastajat/kuus)

Prooviversioon: 30 päeva tasuta

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

[52]

3.1.3 Plumber

Kirjeldus: Plumber jälgib *Java Virtual Machine*'is kasutatavate rakenduste kasutuskogemust. Plumber on üks vähestest lahendustest, mis tuvastab probleemide algpõhjuseid lähtekoodist, mis konkreetse IT lahenduse kasutuse, kas aeglaseks või

kättesaamatuks teevad. Lisaks võimaldab tuvastada põhjuste mõju kannatada saanud lõppkasutajate seas, mistõttu on populaarne ärikriitiliste IT süsteeme omavate ettevõtete seas. Plumbri logib iga lõppkasutaja tehingu ja annab ülevaate sellest, millised tehnilised kitsaskohad mõjutavad kasutajakogemust.

Põhifunktsioonid: Veebianalüütika, juurpõhjuse diagnostika, konkreetsete tehingute/ostude jälgimine

Plussid: Võimaldab reaajas automaatselt tuvastada vigade juurpõhjuseid, mis aitab vähendada edaspidiseid arenduskulusid ja muuta läbipaistvamaks kasutajakogemust. Loodud 2011. aastal Eesti arendajate poolt.

Miinused: Keskendub eelkõige rakenduse toimivuse seirele, mis tõttu ei pruugi tehniliselt kõiki asju tõlgendada õigesti.

Veebileht: <https://plumbr.eu/>

Hind: alates \$84.00/kuus Java rakendus ja veebibrauseri põhine alates \$249/ kuus 1 miljon kasutajat

Prooviversioon: 14 päeva tasuta

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

[53]

3.1.4 Kissmetrics

Kirjeldus: Kissmetrics on klientide põhjalik käitumise analüütikavahend, mis aitab ühes keskkonnas nii kasutajaid aktiivselt jälgida kui samal ajal kaasata erinevatesse kampaaniatesse nt e-posti teel. Klientide segmenteerimine võimaldab kergesti mõista igat klienti.

Põhifunktsioonid: Kampaania juhtimine, konversioonide jälgimine, eesmärkide jälgimine, aruanded, mitme veebilehe haldamine, lehekülje vaatamiste jälgimine, allikate haldamine, kasutajate käitumine.

Plussid: Pakub erinevaid tööriistu ühes tarkvaras, mis aitab jälgida kasutaja kogemusi, eelistusi ja käitumist. Sobib eelkõige suurtele asutustele kasutamiseks.

Miinused: Kallis vahend

Veebileht: <https://www.kissmetrics.com/>

Hind: alates \$500.00/kuus 50 000 külastajat, Premium pakett \$1500

Prooviversioon: 14 päeva tasuta

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

[54] [55]

3.1.5 Lucky Orange

Kirjeldus: Lucky Orange jälgib automaatselt külastajaid, kes külastavad veelehte, jälgides nende igat klikki ja tegevusi. Võimaldab vestelda oma veebilehe külastajatega ja silmade liikumist saab jälgida hiire liikumise ja soojuskaardi abil.

Põhifunktsioonid: Kampaniate juhtimine, konversioonide jälgimine, eesmärkide jälgimine, aruanded, tagasiside vormid, märksõna jälgimine, mitme veebilehe haldamine, lehekülje vaatamiste ja allikate jälgimine, veebilehe jälgimise aeg, kasutajate kaardistamine ja koostoime

Plussid: Lisaks heale reaajas kasutajate teekonna jälgimisele ja veebianalüütikale, pakub unikaalset veebivestluse võimalust otse veebilehe külastajaga. Hea hinna ja funktsionaalsuste suhe.

Miinused: Laadimisaeg võib olla pikk. Odav hind on tugevalt seotud lehtede ja vaatamiste arvuga, mis tõttu võib seada piiranguid. Kuigi lõppkokkuvõttes ei ole siiski kallid (max \$100/kuus).

Veebileht: www.luckyorange.com

Hind: alates \$10.00/ kuus 1 leht/ 25 000 külastajat

Prooviversioon: 7 päeva

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

[54]

3.1.6 Hotjar

Kirjeldus: Hotjar sisaldab tagasiside ja analüütika tööriistu, mis on loodud eelkõige veebilehe külastaja kogemuste parandamiseks. Sisaldab põhilisi mõõdikuid kasutatavuse mõõtmiseks. Saab kasutada Google Analytics koos.

Põhifunktsioonid: Veebilehe analüütika, aruanded, kasutajate käitumiste kaardistamine, tagasiside küsitlused, vaatlused, soojuskaardid.

Plussid: Väga lihtsa ja arusaadava kasutajaliidesega, võimaldades analüüsida oma veebilehte. Küsitluste läbiviimine ja nende analüüs on mugavaks tehtud.

Miinused: Ei jälgi kõiki andmeid, mistõttu ei ole nii detailsed andmed. Selle asemel pakub lehe kuvatõmmiseid.

Veebileht: <https://www.hotjar.com/>

Hind: alates €89 / kuus (20 000 külastajat päevas)

Prooviversioon: 15 päeva tasuta

Nõutav paigaldamise tüüp: JavaScript kood

HTTP: Jah, toetab turvalisi https: lehekülgi

[54]

Kokkuvõttes töös autor kajastab kuus analüütikavahendit, mille tulemusel tehti lühiülevaade. Asutuse jaoks on raske valida välja sobivat analüütikavahendit ainult turul kättesaadavuse, populaarsuse põhjal. Sellest lähtuvalt autor analüüsib analüütikavahendeid lähemalt.

Käesolevas töös autor valib analüütikavahendite võrdluseks kolm vahendit: Google Analytics, Lucky Orange ja Kissmetrics. Kissmetrics ja Lucky Orange on tasulised vahendid ja Google Analytics on tasuta. Peatükis 4 on täpsemalt välja toodud analüütikavahendite analüüsi ja võrdlustulemused.

4 Valitud analüütikavahendite analüüs

Analüütikavahendite valik turul on lai, mis tõttu valikuprotsess oli keeruline ja aeganõudev. Käesolevas töös autor valis analüütikavahendite võrdluseks kolm vahendit: Google Analytics, Kissmetrics ja Lucky Orange, et uurida nende vahendite funktsioone ja eripära.

Autor lähtus analüütikavahendite valikul, et see kataks asutuse vajadused ära, oleks kergesti kättesaadav (tasuta prooviversioon), kasutajasõbralik, lihtne paigaldada ning võimaldaks mõõta ja uurida kasutajate käitumist reaalsajas ning vahendid peavad olema omavahel võrreldavad.

Esiteks Google Analytics, kuna see on kergesti kättesaadav ning maailmas üks populaarsemaid vahendeid. Google Analytics on kasutusel kokku üle 58 miljoni veebilehel ja 225 riigis [56]. Teiseks valiski autor Kissmetricsi, mis on küll kallis vahend, kuid peaks olema ülaloodud vahenditest kõige põhjalikum, kuna pakub erinevaid tööriistu ühes tarkvaras ja sobib eelkõige suurtele asutustele. Kissmetricsit kasutatakse 92 586 lehel. Eestis kasutatakse Google Analyticsit 18 682 lehel ning Kissmetricsit 52 lehel [56]. Kolmandaks valikuks osutus Lucky Orange, mis on võrreldes Kissmetriciga tunduvalt odavam ja võimaldab kasutajate käitumist samuti soojuskaardi, hiire liikuvuse abil jälgida. Autor kaalus ka Hotjar valikut, kuid kuna Lucky Orange jääb samasse kategooriasse, aga on taskusõbralikum ning pakub peale veebilehe kuvatõmmiste ka põhjalikke salvestusi, siis osutus valikuks Lucky Orange. Välja jäid veel järgmised analüütikavahendid, millega on pigem hea uurida süsteemi juurpõhjuseid (Plumbr) või jälgida ainult hiirekursori liikuvust (CrazyEgg).

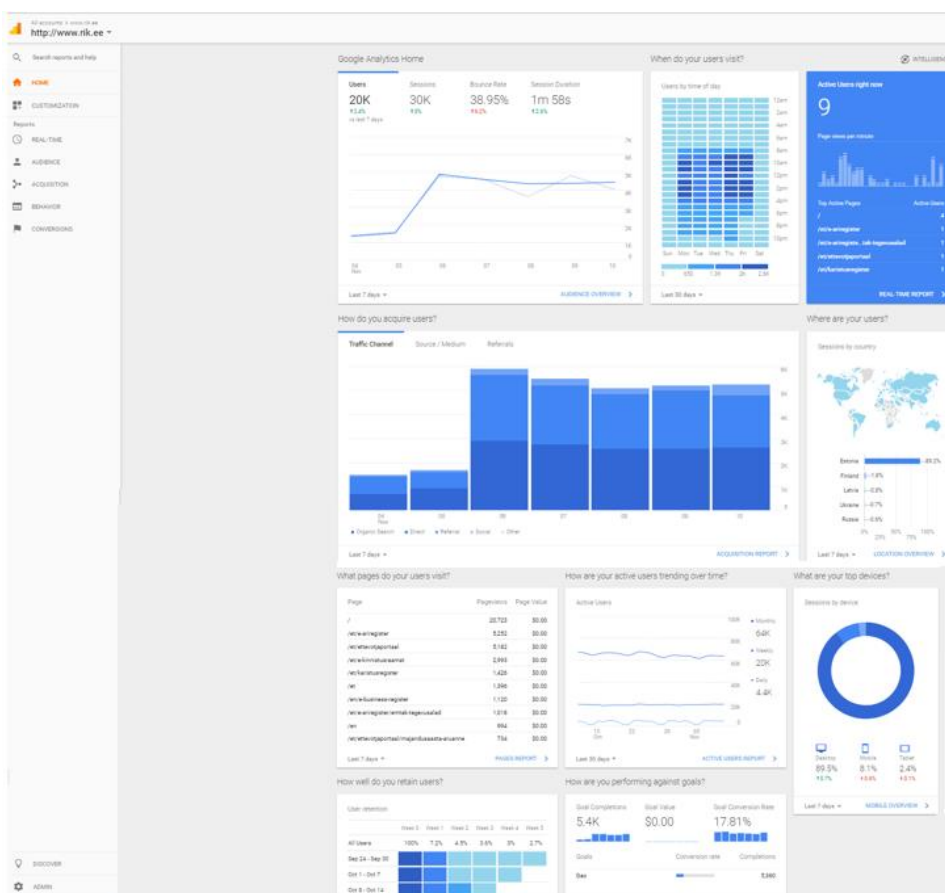
Järgnevalt on toodud kolm valitud analüütikavahendi põhjalikum analüüs, mis tugineb autori hinnangul testides analüütikavahendeid veebilehe rik.ee põhjal. Kahjuks tehnilistel põhjustel ei saanud korraga 3 vahendit koos uurida.

4.1 Google Analytics

2006. aastal välja antud Google Analytics on Google'i poolt välja töötatud vabalt kättesaadav, kasutajasõbralik veebianalüütika lahendus, mis pakub kasutajatele interaktiivseid, paindlikke ja üksikasjalikke veebianalüütika aruandeid [57].

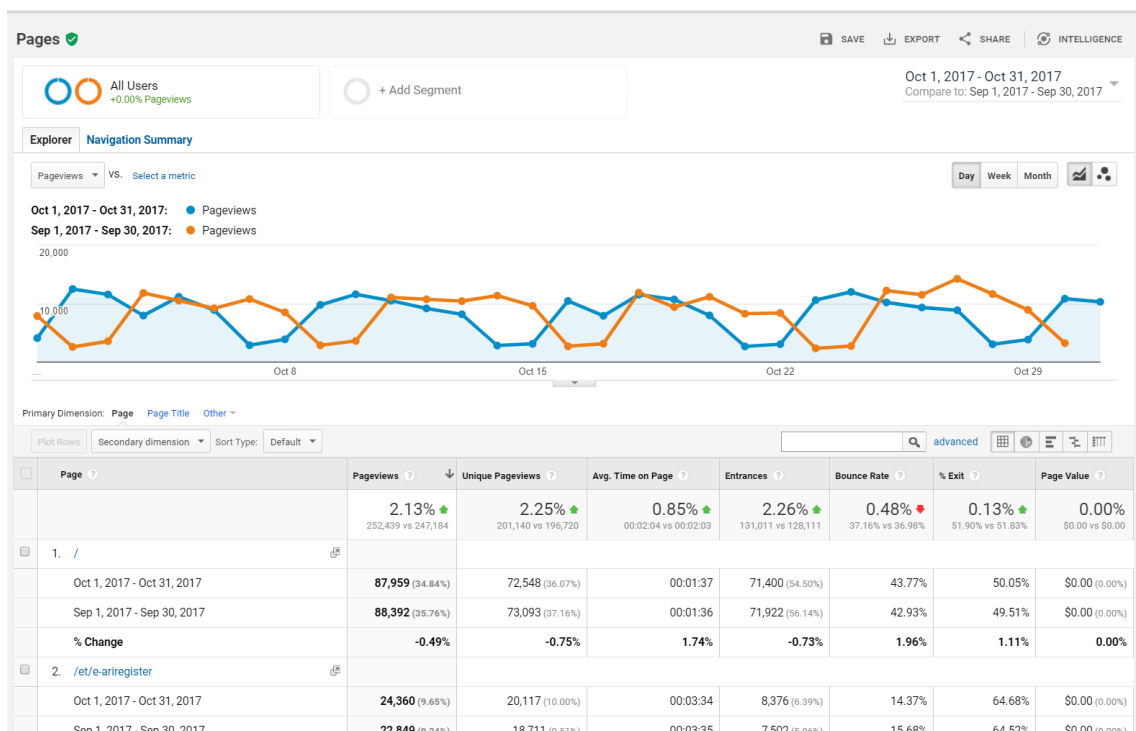
Aastatega on Google Analyticsist saanud populaarsem ja mõjukam analüütikavahend, mida igapäevaselt kasutatakse andmete kogumiseks ja analüüsiks. Google Analyticsi edu on olnud märkimisväärne, mis tõttu peab autor vajalikuks seda analüütikavahendit lähemalt analüüsida.

Vaadates Google Analyticsi avalehte (vt Joonis 2), siis seal on toodud ära põhiline statistika, mis on visuaalsel kujul kiiresti silmale hoomatav, st kasutajate arv, sessiooni aeg, pörkemäär, kasutamise aeg, reaajas kasutajate arv, asukoht, kõige populaarsemad lehed, kasutajate arvu muutus aja jooksul, kasutatav tehnoloogia, eesmärkide täidetavus. Lisaks sellele on võimalik seadistada vastavalt soovile oma töölaud ja aruanded ning teavituste tellimine e-mailile/telefonile.












Joonis 2. Google Analytics avaleht.

Google Analyticsis saab kergesti andmeid võrrelda perioodide lõikes (vt Joonis 3).



Joonis 3. Näide. Google Analyticsi aruandlus ja visuaalid erinevate kuude lõikes.

Google Analytics kogub andmeid ja aruandeid, mida saab jagada kolmeks suureks grupiks: a) omandamine (inglisk. *acquisition*), mis mõõdab veebiliiklust, mil viisil kasutajad jõudsid lehele b) käitumine (inglisk. *behavior*), mis näitab eelkõige külastajate aktiivsust ja tegevusi veebilehel c) konversioonid (inglisk. *conversions*) ehk soovitud tegevused veebilehel, mis näitavad näiteks kui palju on edukalt saavutatud seatud eesmärgid uudiskirjaga liitunute arv, kontaktvormi täitnute arv, tehingute arv vms. Allolev ingliskeelne joonis annab hea piltliku ülevaate (vt Joonis 4). [58]

A	B	C
Acquisition KPIs	Behavior KPIs	Conversions KPIs
<p>Visitors</p> 	<p>Bounce Rate</p> 	<p>Goal Conversion Rate</p> 
<p>Percentage of New Visitors</p> 	<p>Pages per Visit</p> 	<p>Goal Completions</p> 
<p>Number of New Visitors</p> 	<p>Average Visit Duration</p> 	<p>Goal Value</p> 

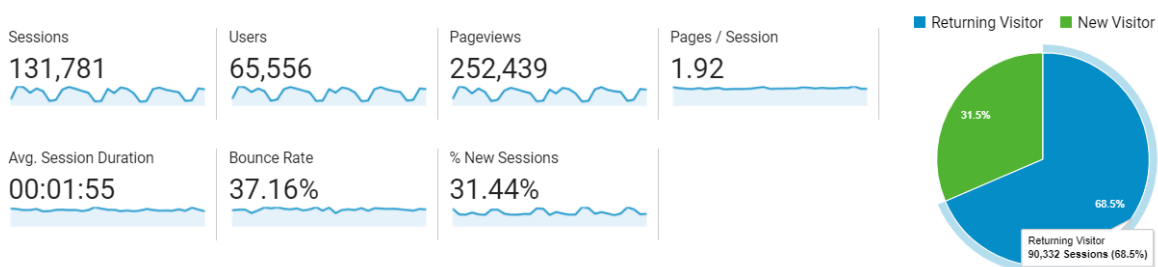
Joonis 4. Google Analytics ABC jaotus.

Veebiliiklus on üks oluline tulemuslikkuse võtmemõõdik ehk KPI (inglisk. *key performance indicator*), mis näitab kui palju uusi ja korduvaid külastajaid on veebilehel. Ilma liikuseta ei ole ka veebileht tegutsev külastajate silmis. Google Analyticsis on võimalik külastajaid jägida ka reaalajas, kuidas kasutajad pöörduvad lehele või erinevate aruannete näol. Näiteks aruandes Viited (vt Joonis 5) on näha see, kuidas asutuse veebilehele jõutakse läbi teiste veebilehtede olevate linkide kaudu ehk viiteallikate loetlemine. Iga allika kohta esitatakse olulisi andmeid näiteks külastuse pikkuse, uute külastajate osakaalu ja pörkumiste määra kohta ehk ühe lehe külastuste protsent, eesmärgi täitmist.

Source	Acquisition			Behavior			Conversions		
	Sessions	% New Sessions	New Users	Bounce Rate	Pages / Session	Avg. Session Duration	Gao (Goal 1 Conversion Rate)	Gao (Goal 1 Completions)	Gao (Goal 1 Value)
	6,908 % of Total: 5.24% (131,781)	28.92% Avg for View: 31.44% (-8.00%)	1,998 % of Total: 4.82% (41,429)	35.12% Avg for View: 37.16% (-5.50%)	2.07 Avg for View: 1.92 (8.14%)	00:01:59 Avg for View: 00:01:55 (2.87%)	1.98% Avg for View: 2.06% (-3.88%)	137 % of Total: 5.04% (2,719)	\$0.00 % of Total: 0.00% (\$0.00)
1. neti.ee	1,518 (21.97%)	17.13%	260 (13.01%)	27.08%	2.29	00:02:21	2.70%	41 (29.93%)	\$0.00 (0.00%)
2. just.ee	1,035 (14.98%)	0.00%	0 (0.00%)	24.64%	1.88	00:01:30	1.26%	13 (9.49%)	\$0.00 (0.00%)
3. kohus.ee	682 (9.87%)	35.48%	242 (12.11%)	26.39%	1.85	00:02:23	1.61%	11 (8.03%)	\$0.00 (0.00%)
4. com.google.android.googlequickse archbox	426 (6.17%)	43.90%	187 (9.36%)	36.62%	3.10	00:01:56	3.52%	15 (10.95%)	\$0.00 (0.00%)
5. prokuratuur.just.sise	296 (4.28%)	11.49%	34 (1.70%)	4.05%	1.75	00:01:45	2.03%	6 (4.38%)	\$0.00 (0.00%)
6. abiinfo.rik.ee	217 (3.14%)	20.28%	44 (2.20%)	51.15%	1.99	00:01:42	2.76%	6 (4.38%)	\$0.00 (0.00%)
7. rmp.ee	195 (2.82%)	24.10%	47 (2.35%)	47.18%	1.60	00:03:07	0.51%	1 (0.73%)	\$0.00 (0.00%)
8. vastused.ee	129 (1.87%)	56.59%	73 (3.65%)	50.39%	1.68	00:01:36	0.78%	1 (0.73%)	\$0.00 (0.00%)
9. l.facebook.com	128 (1.85%)	39.06%	50 (2.50%)	44.53%	1.86	00:02:28	0.78%	1 (0.73%)	\$0.00 (0.00%)
10. go.mail.ru	104 (1.51%)	46.15%	48 (2.40%)	18.27%	2.52	00:02:54	5.77%	6 (4.38%)	\$0.00 (0.00%)

Joonis 5. Teistelt lehtedelt suundumised rik.ee lehele oktoobri jooksul.

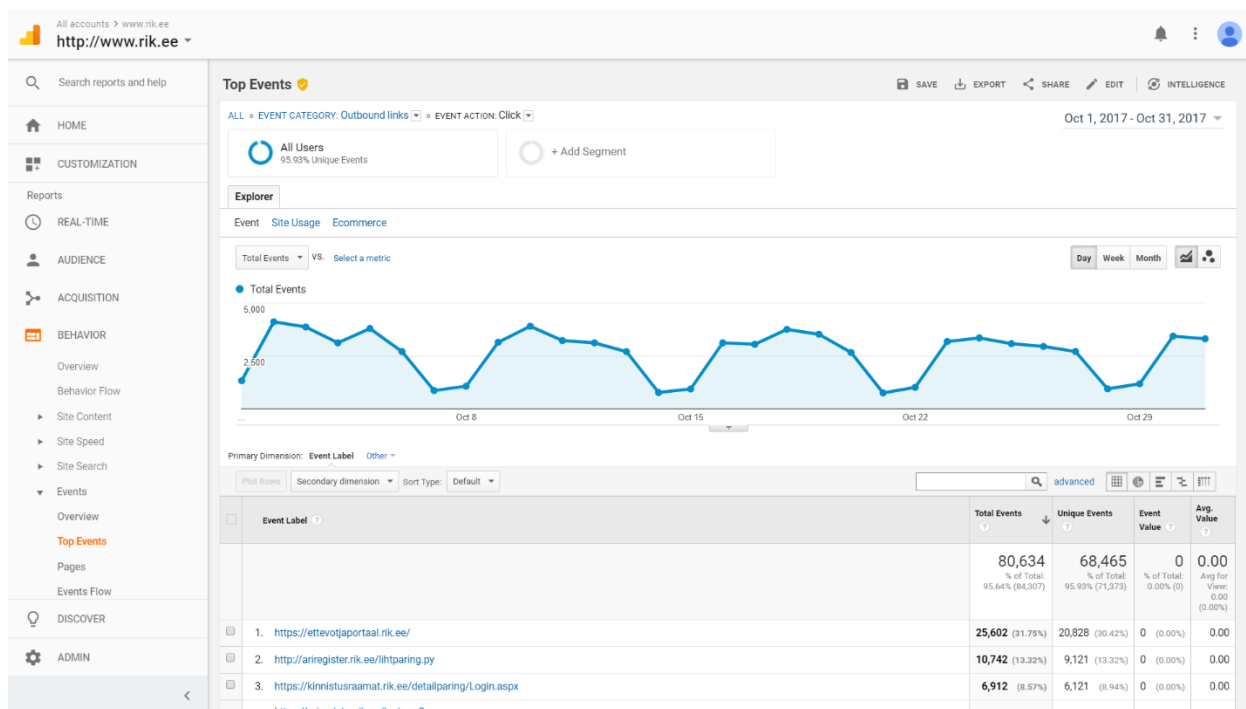
Unikaalsete külastajate arvu mõõdab Google Analyticsis kasutajate (inglisk. *users*) mõõdiku järgi. Sessioonide arv näitab, kui palju on veeblehel külastusi kokku. Kasutajate ja sessioonide arv on tihedalt seotud turundusega, et kui hästi on veebileht leitav. Näiteks: rik.ee lehel oli oktoobrikuu lõikes 131 781 sessiooni ja 65 556 unikaalset lehekülastust ehk kasutajate arv, mis tähendab et lehele jõutakse kergesti (vt Joonis 6). Lisaks on näha, et rik.ee lehel on esmakordseid külastajaid (inglisk. *new visitor*) 31,5% ja tagasituliijate protsent on 68,5 %. Väike hulk ühekordseid külastajaid annab tunnustust, et rik.ee lehe külastajad on lojaalsed. Turunduskampaania edu võib aga näidata ka uute kasutajate arvu suurenemine. Samas kui vaadata pörkemäära (inglisk. *bounce rate*) 37,16%, siis see näitab et paljud ei liigu edasi sihtlehel. Keskmine sessiooni külastusaeg oli 1 min ja 55 sekundit [58]



Joonis 6. Ülevaade külastajatest.

Sündmuste jälgimine (inglisk. *event tracking*) on Google Analyticsis kasutaja poolt loodud tegevuste jälgimine, mis võimaldab kasutajate teekonda paremini hinnata ning on oluline spetsiifiliste mõõdikute ja loendavate elementide jaoks (vt Joonis 7) . Näiteks on võimalik sündmuse abiga jälgida klõpsude arvu määratud lehtedel, vaadata kui palju

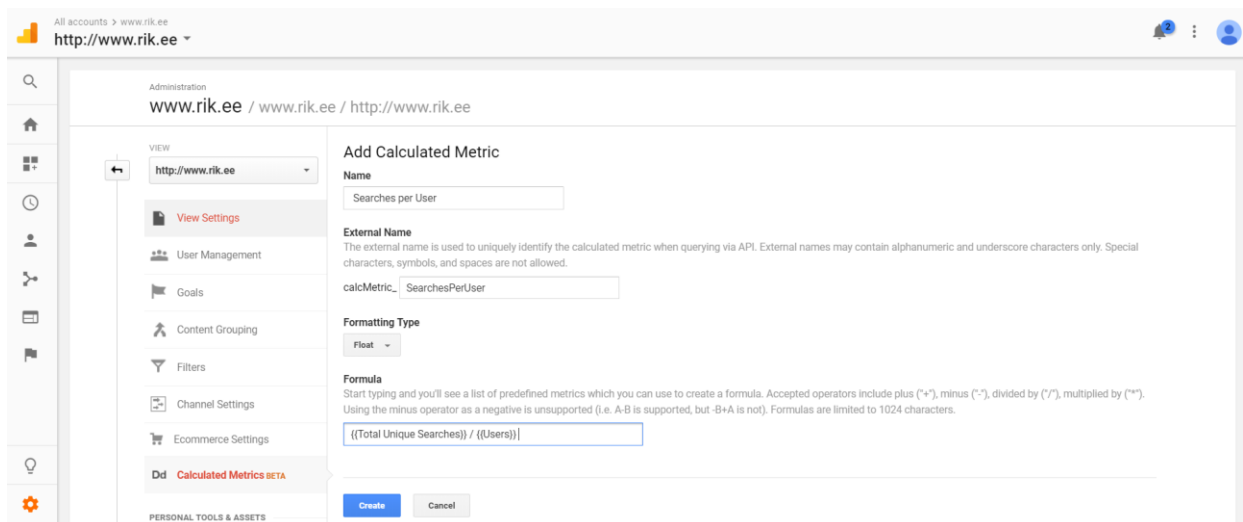
dokumente on alla laaditud. Sündmusele on võimalik määrata väärtus, mis aitab hinnata seatud eesmärkide täitmist.



Joonis 7. Sündmuste jälgimine.

Google Analyticsi funktsioon intelligentsus võimaldab pakkuda näidisküsimusi, mis aitavad suunata ja lihtsustavad veebianalüütika kasutamist. Näiteks: Soovid näha mitme kuu jooksul külastajate muutust või milliseid veebibrausereid külastajad protsentuaalselt kasutavad kõige rohkem vms. Kohe viiakse kasutaja konkreetsele lehele, kus on vastav aruanne koos tulemustega.

Google Analytics võimaldab arvutada mõõdikuid kahel viisil 1) standardmõõdikud (näiteks kasutajad, sessioonid, lehevaatamised) 2) kohandatud mõõdikud, mida saab ise luua valemitega (näiteks sisselogimiste arv, menetluse aeg, unikaalsete vaatamiste arv otsinguvormide lõikes, registreerimised). Google Analyticsi standardne ehk tasuta versioon võimaldab luua 5 kohandatud mõõdikut. Premium versioon sisaldab 50 arvutatud mõõdikut. [59] Alljärgneval joonisel (vt Joonis 8) on näha kohandatud mõõdiku loomist valemiga. Vajalik on määratleda valem, vormitüüp (aeg, täisarv, protsent) ja anda mõõdikule nimetus.



Joonis 8. Kohandatud mõõdiku arvutamine.

Loodud mõõdikuid saab kasutada kohandatud aruannetes, kus tuleb määratleda ära kriteeriumid ja mõõdikute grupid (vt Joonis 9)

Create Custom Report

General Information

Title

Report Content

Otsing ✕ [+ add report tab](#)

Name

Type **Explorer** Flat Table Map Overlay

Metric Groups

Metric Group

Users **Searches per User** [+ add metric](#)

[+ Add metric group](#)

Dimension Drilldowns

Country [+ add dimension](#)

Filters - optional

[+ add filter](#)

Search dropdown menu:

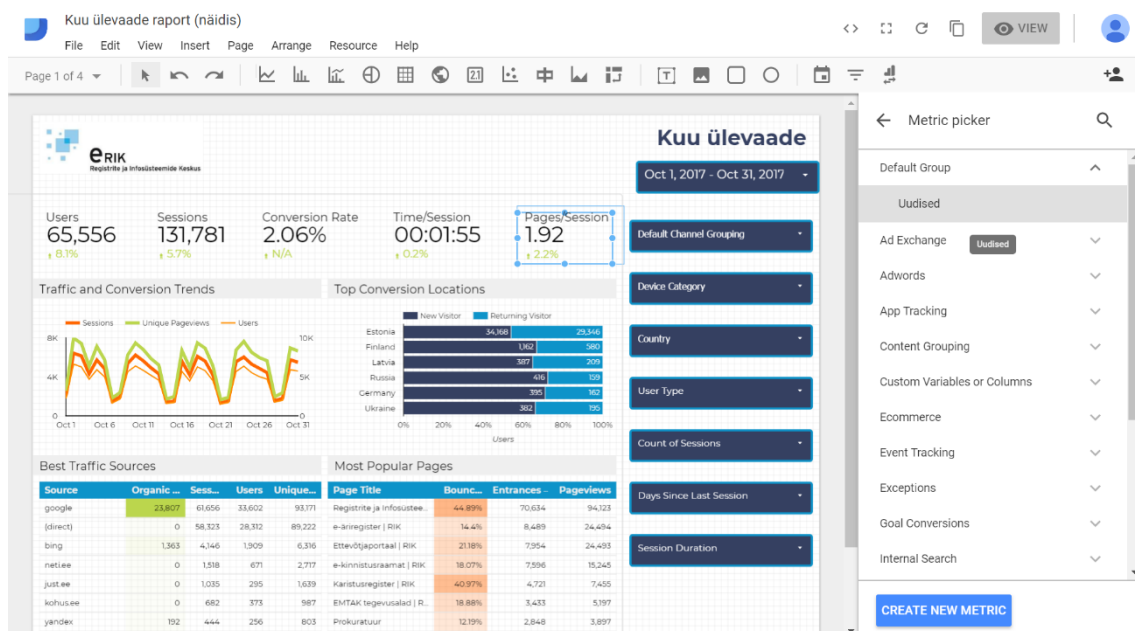
- Acquisition
- Ad Exchange
- Behavior
- Ecommerce
- Goal Conversions
- Other
- Publisher
- Social
- Users

Display as alphabetical list

Joonis 9. Kohandatud aruanne.

Google Analyticsiga koos on hea mugav kasutada Data Studiot, mis võimaldab Google Analyticsis olevaid aruandeid kohandada vastavalt asutuse vajadusele. Saab luua isikupärase töölaua koos spetsiifiliste mõõdikutega. Suur boonus on et kui Google Analyticsis saab luua ainult 5 kohandatud mõõdikut tasuta, siis Data Studios ei ole seadistavate mõõdikute osas piiranguid. Vastavalt filtritele ja mõõdikutele tulevad automaatselt andmed Google Analyticsist Data Studiosse. Autor tegi rik.ee lehele kohandatud näidistöölauda (vt Joonis 10), et proovida Data Studio ja Google Analyticsi

koostoitmist. Autori meelest ei olnud keeruline mõõdikuid kasutada. Kasutaja saab valida Google Analyticsi standardmõõdikute seast või luua ise vastava mõõdiku koos valemitega.



Joonis 10. Kohandatud näidistöölaud rik.ee lehe kohta Data Studios.

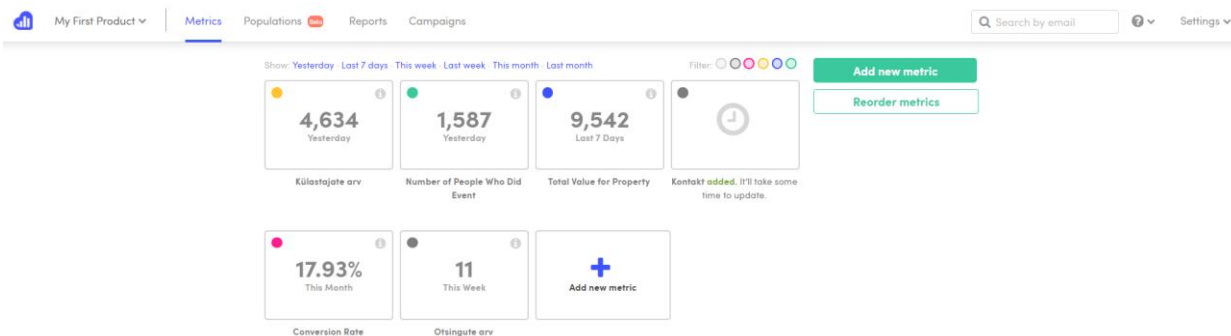
Kokkuvõttes on Google Analyticsi oma tasuta võimaluste juures hea vahend andmete statistika kogumiseks ja mõõdikute jälgimiseks. Võimaldab kohandatud mõõdikute arvutamist valemitega ilma, et peaks eraldi nt. Excelis vajalike arvutusi tegema.

4.2 Kissmetrics

Kissmetrics oli teine analüütikavahend, mida rik.ee lehel autor testis. Vaatamata oma hiljutisele kasvule on KissMetrics siiski Google Analyticsis maas kõikides turuosade segmentides. Kissmetrics on vahend, mis on suunatud eelkõige asutuse eesmärkide ja kampaaniate juhtimiseks, eesmärgiga jälgida külastajaid ja nende tegevusi.[56]

Kissmetricsi puhul oli eriti oluline uurida materjale ja pidevalt ise läbi proovides saada aru, millised andmed ja kuidas nad jõuavad tarkvarasse. Andmete laadimine võttis aega kuni tund aega, pärast analüütikavahendi esmast seadistamist. Kissmetricsis ei ole töölauda eraldi, vaid saab andmeid vaadata kas mõõdikute alt või aruanded lehelt. Esialgu ei ole ühtegi aruannet, mõõdikut, sündmust, kampaaniat. Kasutaja peab ise kõik vajaliku lisama, mis ei ole kõige arusaadavamalt ja kasutajasõbralikult välja toodud. Mõõdikute leht näeb välja alljärgnev (vt Joonis 11), vastavalt sellele, kuidas kasutaja on mõõdikud

koostanud valemite järgi (vt Joonis 12). Kriitiliste mõõdikute kohta saab ka e-mailile saata igapäevaselt tulemuste kokkuvõtte, mis on muutunud võrreldava perioodi jooksul.



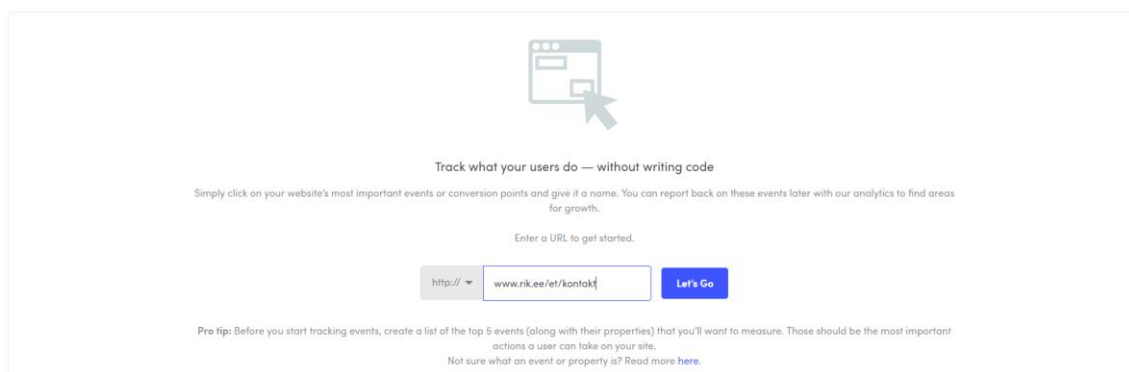
Joonis 11. Mõõdikute avaleht.

The screenshot shows the 'Set up Custom Tracking' form. It includes a 'Metric Preview' on the left showing '1,235' for 'Number of People Who Did Event' over '7 days'. The main form fields are: 'Metric name' (Number of People Who Did Event), 'Metric description' (Calculates the number of people who did the configured event for a given time range.), 'Event' (Visited site), and 'Filter Property (Optional)' (Select a Property...). There are also 'Metric options' (Delete metric), 'Date Calculations' (Yesterday, Last 3 days, Last 7 days, Last 30 days, This Week, Last Week, This Month, Last Month), and 'Need help?' section. A 'Save metric' button is at the bottom right.

Joonis 12. Mõõdiku loomine ja seadistamine.

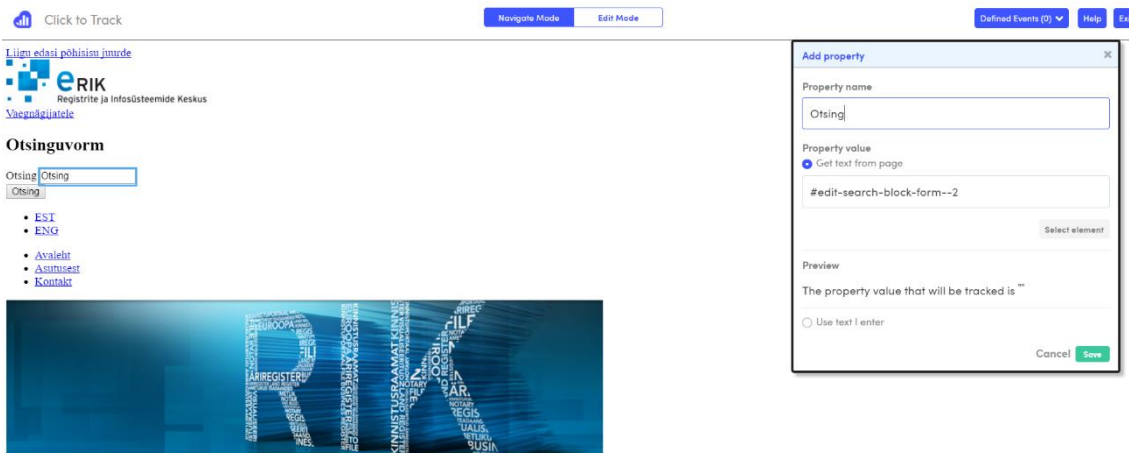
Mõõdikute koostamiseks on hea eelnevalt salvestada sündmused (inglisk. *events*) ära, mida võiks hakata taustal jälgima (vt Joonis 13). Sündmuste jälgimine käib vastavalt kasutaja seadistamisele, mistõttu eraldi ei ole vajalik koodi muuta.

Click to Track



Joonis 13. Sündmuste jälgimine Kissmetricsis.

Kahjuks sündmuse jälgimise menüüs rik.ee lehe kujundus ei säilinud, mis tõttu vaade oli segadusse ajav (vt Joonis 14). Sündmuse lisamiseks on võimalik kas ühe lehe järgi seadistada või vastavalt märgitud lehe elementidele või sündmusi kombineerides jälgida.



Joonis 14. Sündmuse lisamine.

Hiljem on võimalik sündmuseid veel seadistada reeglitega (vt Joonis 15). Kasutajate tuvastamiseks on Kissmetricsis olemas kaks meetodit, kas automaatselt jälgimisvahendit kasutades või arendaja poolt API ehk rakendusliidest käsitsi seadistades. [55]

Event Manager

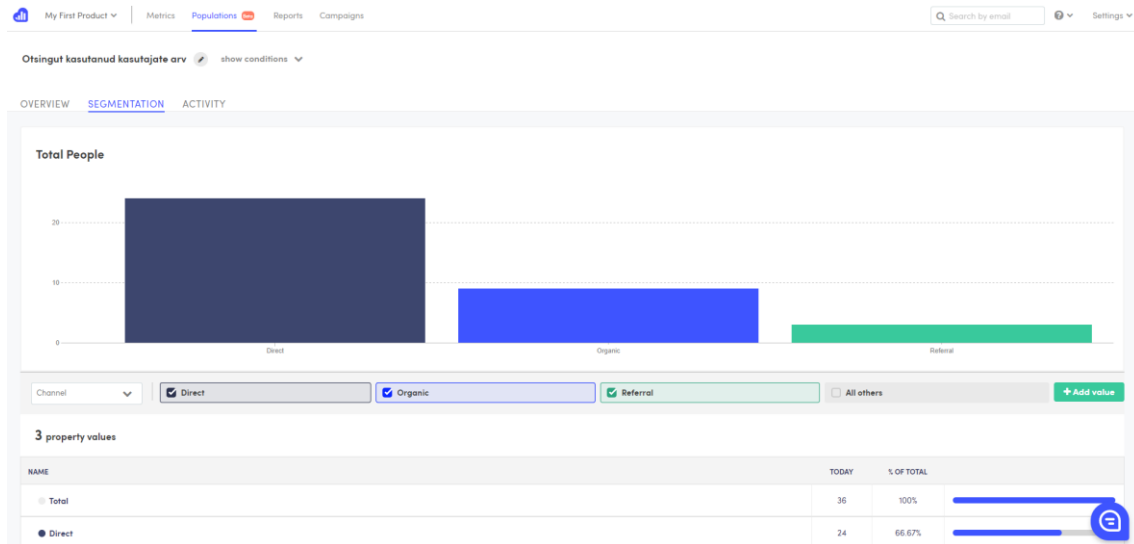
TRACKING RULES ③ **TRACKED EVENTS** ③ TRACKED PROPERTIES ③

Search events Show tracked events that have been turned OFF [Download all events as CSV](#)

SHOW IN REPORTS	EVENT NAME	TOTAL TIMES TRACKED	FIRST TRACKED	LAST TRACKED
<input checked="" type="checkbox"/>	Avaleht	16,306	4 days ago	2 minutes ago
<input checked="" type="checkbox"/>	Ärireister	4,388	4 days ago	2 minutes ago
<input checked="" type="checkbox"/>	Kontakt	561	4 days ago	4 minutes ago
<input checked="" type="checkbox"/>	Otsing	39	4 days ago	35 minutes ago
<input checked="" type="checkbox"/>	Search engine hit	10,323	6 days ago	2 minutes ago
<input checked="" type="checkbox"/>	Uudised 2017	18	3 days ago	17 hours ago

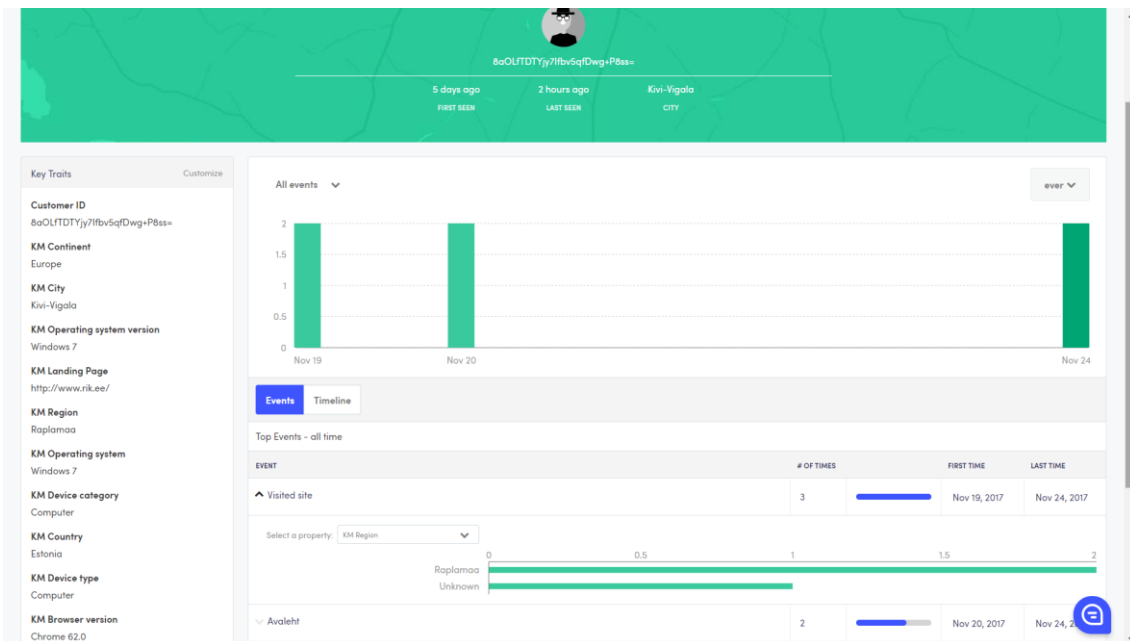
Joonis 15. Sündmuste haldamine.

Lisaks on eraldi populatsiooni vaade (vt Joonis 16), kus on võimalik aktiivsust jälgida ning lisada erinevaid segmente teatud asutuse jaoks oluliste inimeste jälgimiseks ning tingimusi. Näiteks rik.ee otsingut kasutanud kasutajate arvu saab vaadata graafikult suundumiste järgi: 66,67% tuli otse; 25% otsingumootori kaudu; 8,3% kaudselt teiste lehtede kaudu.



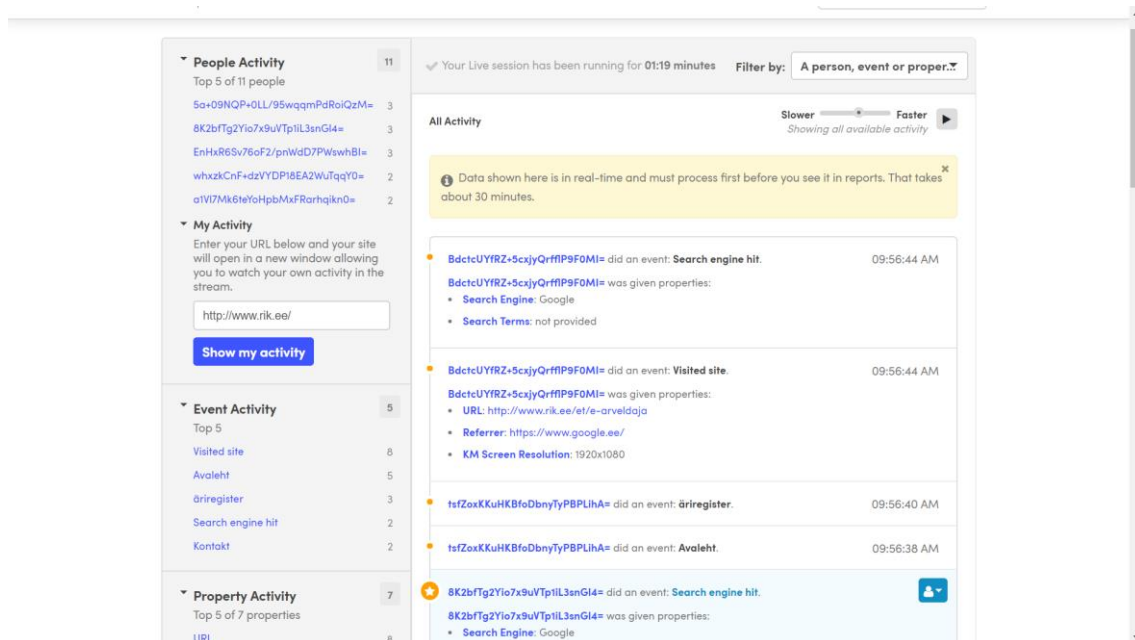
Joonis 16. Populatsioon.

Lisaks saab vaadata kasutajate käitumist aruande kujul, kus on näha konkreetse külastaja profiil (vt Joonis 17), millal ta lehele suundus, mis tegevusi tegi, millistel lehekülgedel liikus, milliseid seadmeid kasutas, kaua viibis, tegevuste ajajoon. Parameetrid on järgnevad: külastaja ID, maailmajagu, regioon, linn, riik, operatsiooni süsteem, seadme kategooria ja tüüp, veebibrauser ja versioon, korduv külastaja, ekraani resolutsioon.



Joonis 17. Kasutaja profiil.

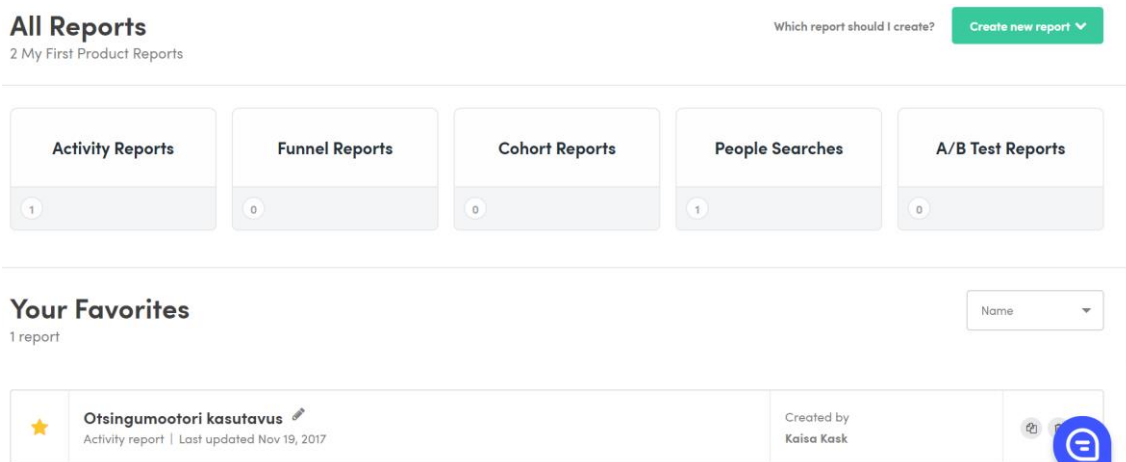
Kasutajaid saab vaadata reaalajas (vt Joonis 18), jälgides külastajate aktiivsust, enda aktiivsust, sündmuste aktiivsust, muid tingimusi (operatsioonisüsteem, otsingumootor, asukoht ja palju muud). Enda aktiivsuse vaatamine on hea võimalus kontrollida, kas seadistused töötavad korrektselt.



Joonis 18. Reaalaja kasutajate aktiivsus.

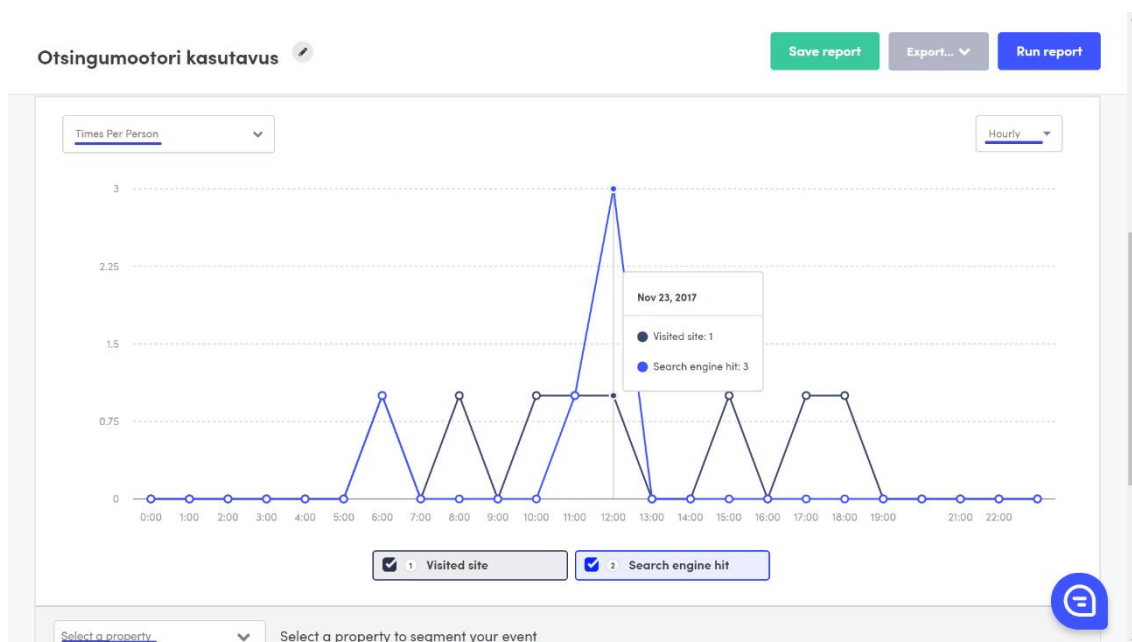
Aruanded on Kissmetricsis jaotatud viieks: tegevuste aruanded, jaotuslehtri (inglisk. funnel) aruanded, kohortaruanded ehk rahvastikurühma aruanded, inimeste otsingud, A/B

testimisearuanded ehk lehe versioonitestimisearuanded (vt Joonis 19). Juhul kui on raske valida, siis on olemas ka abiaken, mis aitab aruannetel vahet teha.



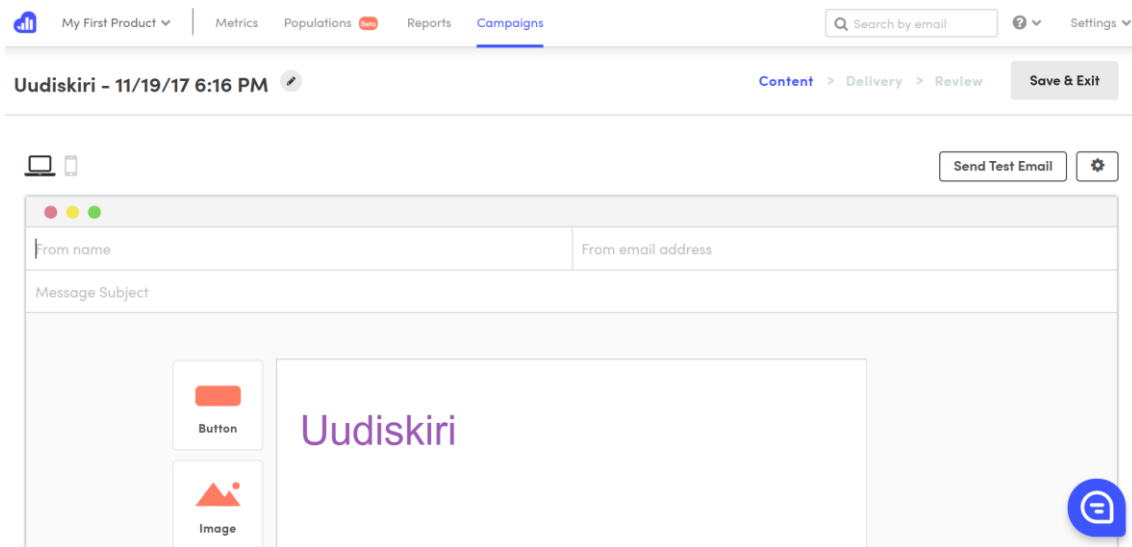
Joonis 19. Aruanded Kissmetricsis

Tegevuste aruandes saab võrrelda tulemusi erinevate filtrite abil (vt Joonis 20) , et näha millisel ajal, kui palju inimesi, kui mitu korda on seda tegevust teinud. Lõpuks saab ka tulemusi segmenteerida.



Joonis 20. Tegevuste aruandes erinevad filtrid.

Lisafunktsiooniks on kaasamisplatvorm kampaaniate ja e-mailide juhtimiseks, mis võimaldab klientidega suhelda e-maili teel (vt Joonis 21). Kampaanial on oma eesmärk ja sõnum, mille abiga saab vajaliku info kliendile edastada, lähtudes inimeste käitumisest ja toote või veebilehe vahelisest suhtlemisest. See aitab paremini arvutada kampaaniate edukust ja hinnata klientide käitumist. [55]



Joonis 21. Kampaniate ja e-mailide koostamine.

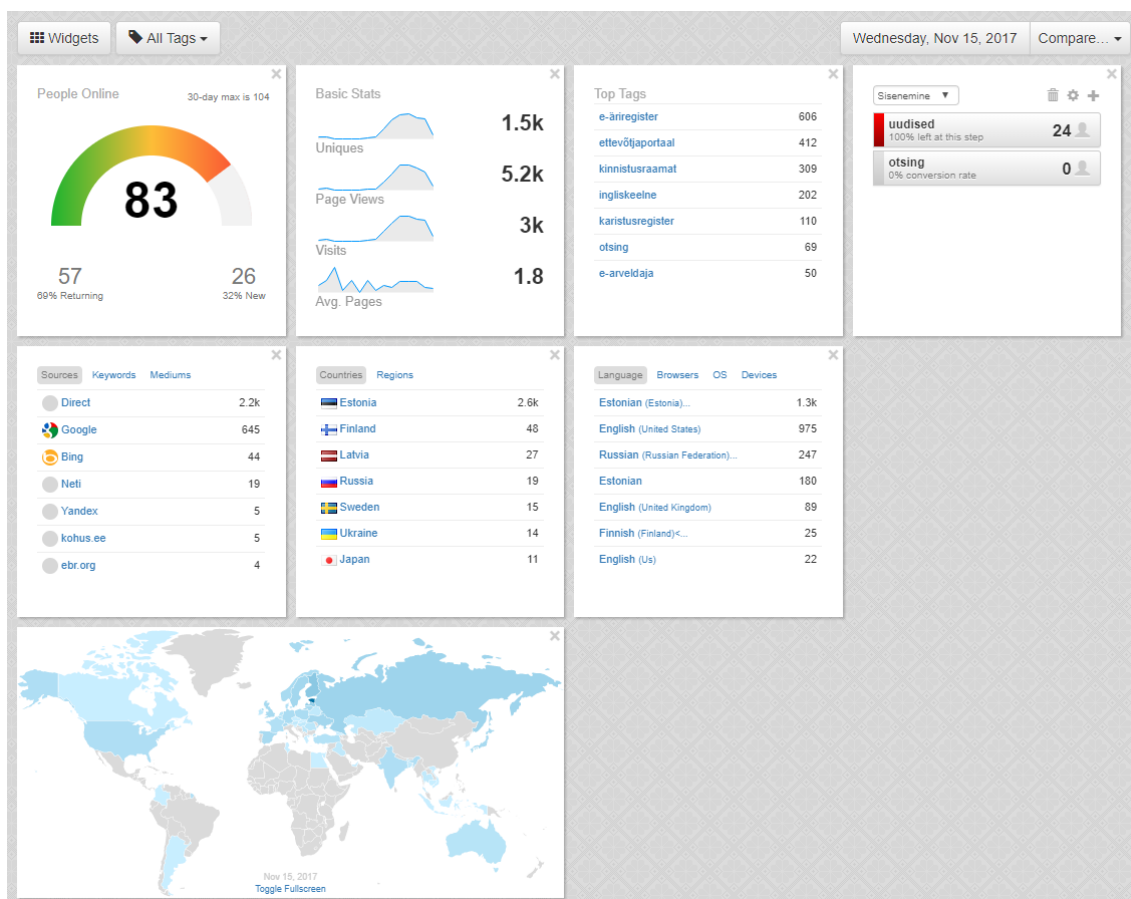
Kokkuvõttes Kissmetrics on personaliseeritud käitumise analüütikavahend, mis aitab jälgida eesmärkide täitmist vastavalt loodud sündmustele. Sündmuste põhjal on võimalik mõõta erinevaid mõõdikuid ning lisada tingimusi nende täitmiseks.

4.3 Lucky Orange

Lucky Orange on analüütikavahend, mis näitab kuidas inimesed veebilehte kasutavad, pakkudes kuumakaarte ja hiire klikkide jälgimist. Sisaldab salvestiste ja reaalaaja sessioonide jälgimist, soojuskaarte, külastate teekonda hiire liikumise ja sirvimistega, vestluste platvormi, küsitluste läbiviimist ja tulemuste analüüsi. Lucky Orange pakub erinevate keelte tuge (sh eesti keel) ning saab integreerida ka Google Analyticsiga. Lisaks saab teavitusi tellida e-mailile igapäevaselt infot näiteks põhijälgitavate muutuste kohta või lehe põhistatistika aruande. [60]

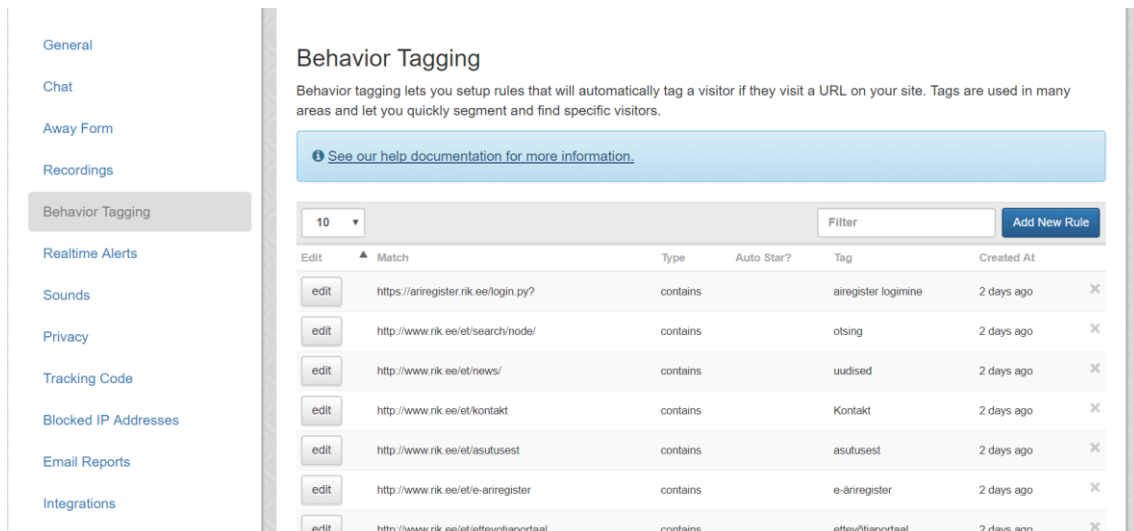
Lucky Orange kasutades jääb kohe silma, et rõhk tavapärase statistika asemel on esmatähtis kasutajate käitumine ja liikumine. See on hea, et kõike salvestatakse ja on võimalik salvestusi taas esitleda, et põhjalikult analüüsida kasutajate teekonda ja käitumist veebilehel. Esilehel (vt Joonis 22) on toodud ära reaalaajas kasutajate arv koos esmaste ja taas suunduvate külastajate %, enam levinud viited teistelt lehtedelt, eristus võtmesõnade, asukoha järgi (riigid ja piirkonnad), keelte, operatsioonisüsteemide, brauserite või seadmete järgi. Põhiline statistika: lehe vaatamiste arv, unikaalsete vaatamiste arv, külastamiste arv, keskmine lehekülgede arv, mida külastatakse. Töölauda on võimalik kasutajal seadistada, näiteks millised kanaleid soovid jälgida: sisenemine

uudiste lehele või otsing (vastavalt seadistusele kuvatakse) või populaarsemate lehe siltide järgi vaadata: ärireister, kinnistusraamat, e-notar külastamiste arv ja palju muud ning vastavalt sellele võrrelda tulemusi. Juhul kui on võrreldud erinevaid perioode, siis on kõikumised kuvatud vastavalt värvidele.



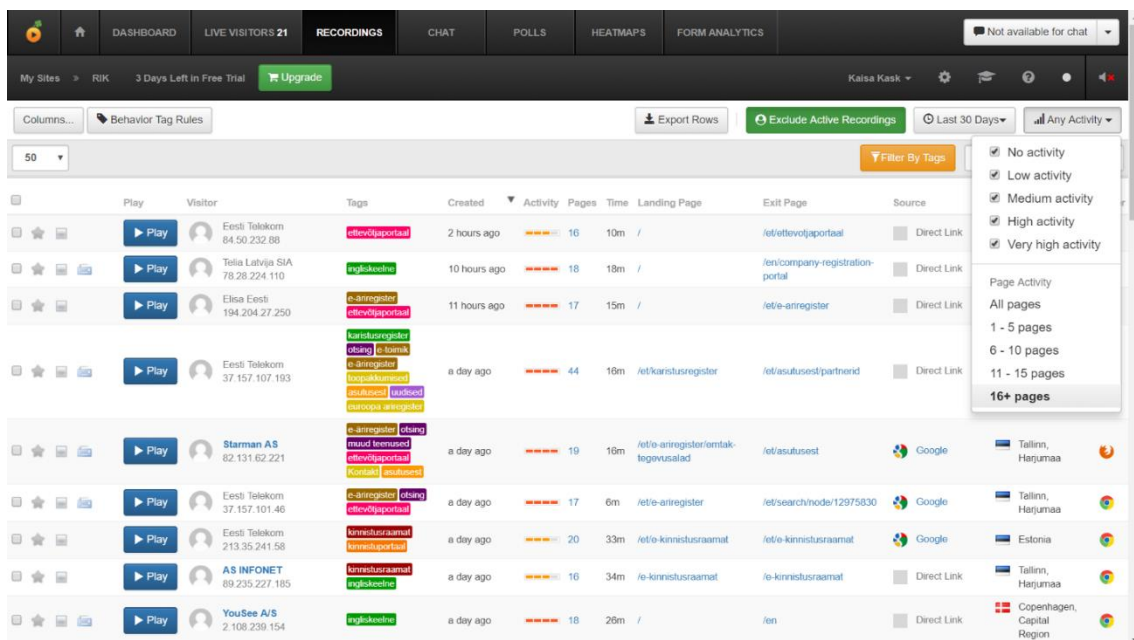
Joonis 22. Lucky Orange rik.ee veebilehe töölaud.

Lucky Oranges on lehe siltide abil (vt Joonis 23) mugav viis hiljem tuvastada erinevaid kasutajaid nende käitumismustrite abil. Sildid koostatakse vastavalt reeglitele, kas URL (*Uniform Resource Locator*) ehk internetiaadress peab täpselt sisaldama ühte määratud URL või URL-ide kombinatsioone. Silte saab määrata lehtedele, kas automaatselt (määratakse automaatselt URL-idega lehtedele, mis sisaldavad valitud termineid) või käisitsi (määratakse traditsioonilised sildid salvestiste eristamiseks). [61] Kuna rik.ee lehel on mitmete süsteemide info kokku kogutud, siis siltide eristamine aitab paremini analüüsida andmeid ja saab hiljem nende abiga välistada või kombineerida kasutajate liikumist.



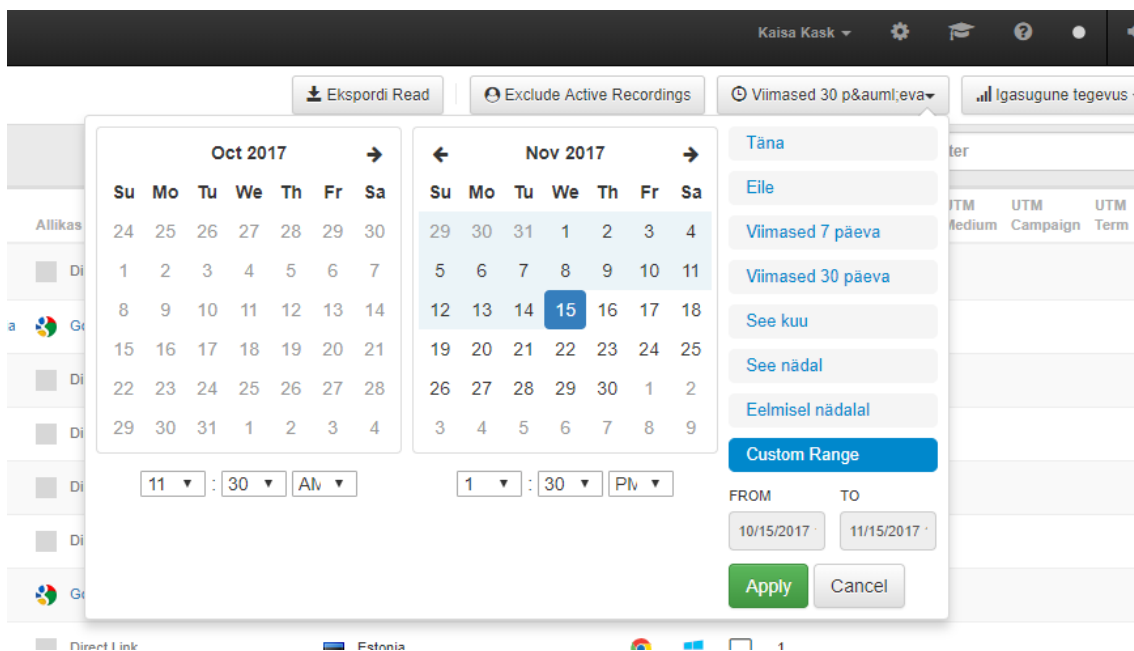
Joonis 23. Siltide loomine.

Salvestised (inglisk. *recordings*) on Lucky Orange eraldi seisev funktsioon, mis aitab tagant järgi vaadata kasutajate käitumist lehtedel (vt Joonis 24). Näiteks on võimalik näha külastaja teekonda salvestise taas esitamise näol, uurida külastaja infot, märgistamiste, siltide, aktiivsuse, lehe vaatamiste, viibitud aja, maandumis- ja lahkumislehtede kaudu ning allika, asukoha, veebibrauseri, operatsioonisüsteemi, seadme, külastuste (esmakordne, mitmekordne) järgi. Siltide järgi on kohe värvide järgi eristavad külastajad, näiteks kes külastas koos ettevõtteportaali, e-äriregistrit ja otsingut või lehe aktiivsuste lõikes. Kõiki andmeid on võimalik Excelisse eksportida.



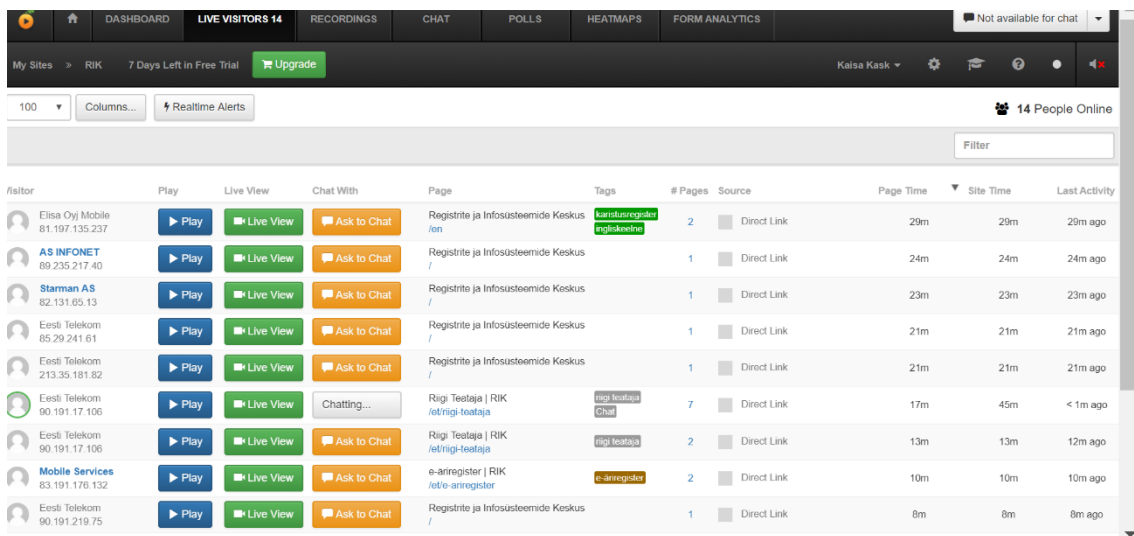
Joonis 24. Salvestised.

Lisaks saab eraldi filtreerida siltide kombinatsioone (ilma teatud sildita/ koos), lehtede arvu järgi või tabeli veergude sorteerimisel. Võimalus on vaadata salvestisi konkreetse vahemiku järgi kellaaja ja kuupäeva lõikes (vt Joonis 25).



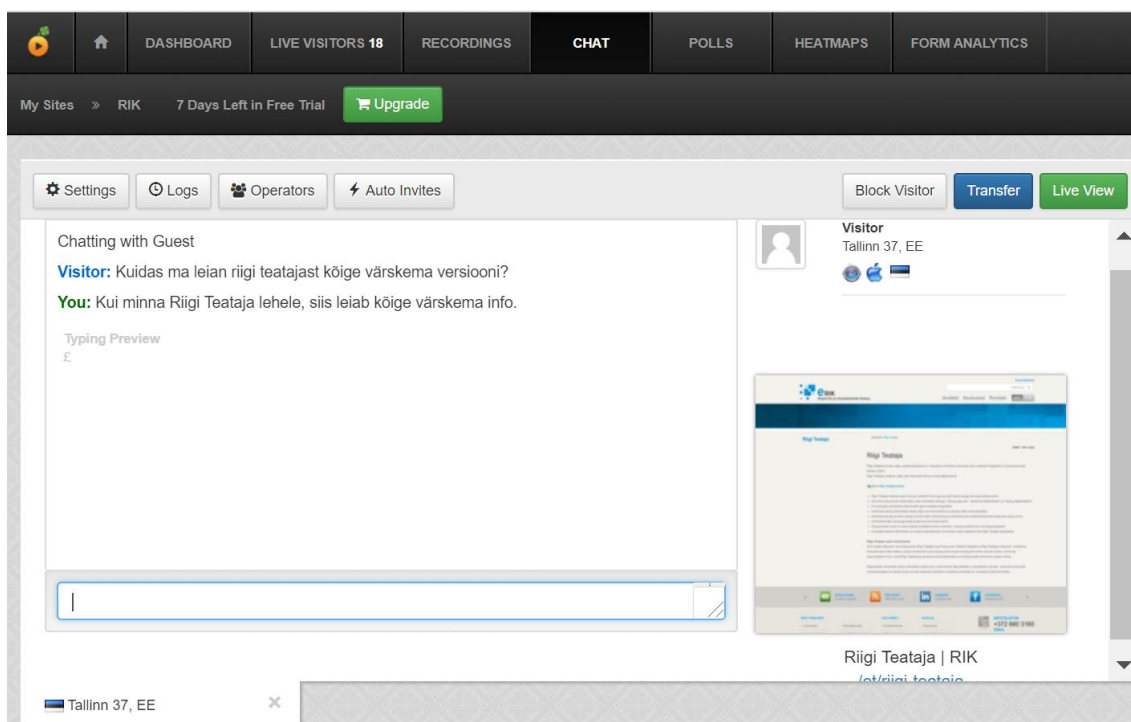
Joonis 25. Filtreerimine

Sarnaselt Google Analyticsile on võimalik reaajas kasutajaid jälgida (vt Joonis 26). Lucky Orange võimaldab kohe ka külastajaga vestelda ning vaadata külastajat, milliseid tegevusi külastaja teeb enne kui leiab vajaliku info. Võimalik on lisada reaalaja külastajate kohta hoiatusi, näiteks uus võõrkeelne külastaja saabus, kes ei saa nii hästi aru ja vajab abi.



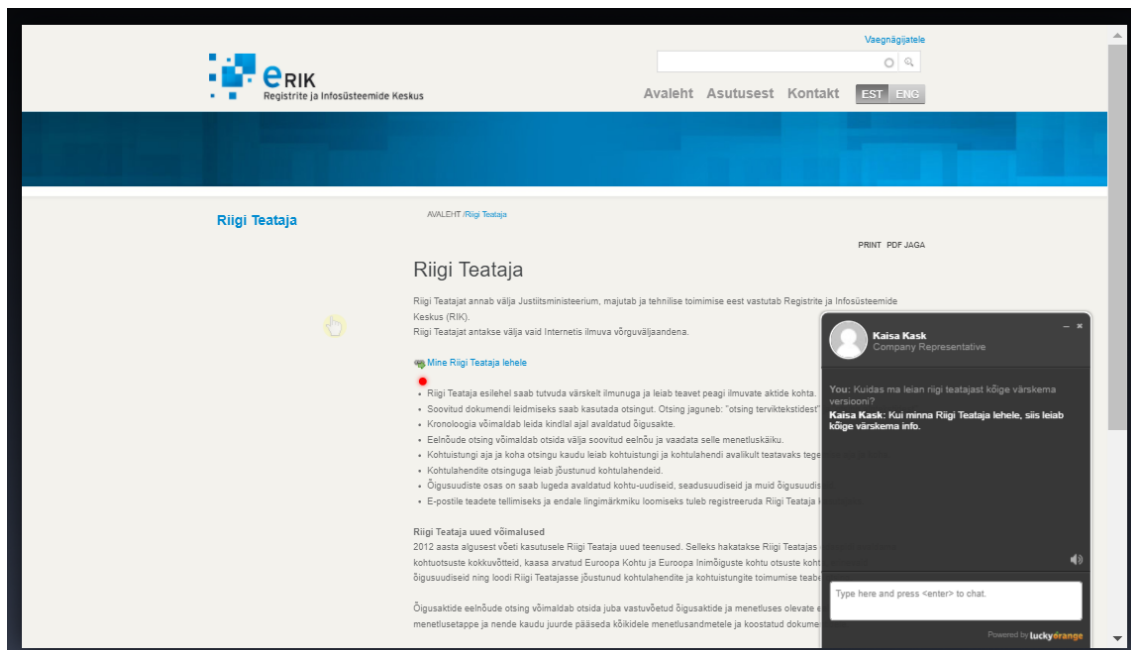
Joonis 26. Reaalaja külastajad

Vestlus (inglisk. *chat*) on külastajatega suhtlemise platvorm, mis võimaldab vastata külastajate küsimustele ja leida probleemidele koheselt lahendus. Alles hiljuti lisandus Lucky Orange juurde võimalus, et juhul kui operaator ehk klienditugi on eemal rohkem kui 10 sekundit, siis kuvatakse veebilehe külastajale e-vorm, kus on võimalik oma mure kirja panna. [63] Autor proovis ka vestluse funktsionaalsust rik.ee lehel. (vt Joonis 27). See on kaasaegne võimalus koheselt külastajatega kontakti saada ilma et peaks eraldi telefoni või e-posti teel suhtlema. Lisaks saab mitu inimest korraga vastata küsimustele vestluses.



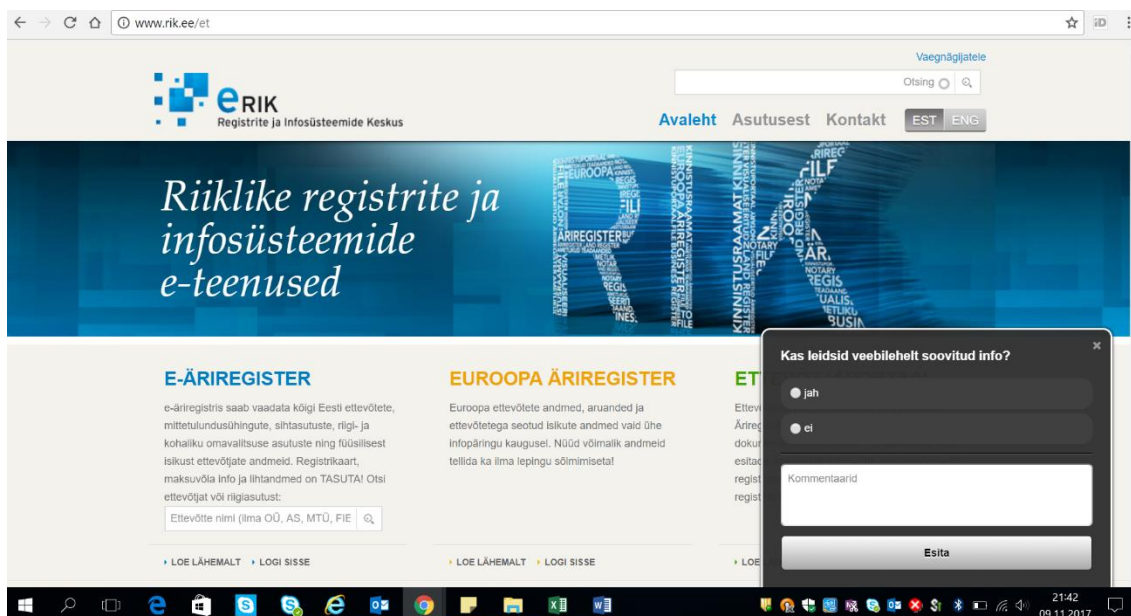
Joonis 27. Vestluse aken.

Vestluse kaudu on võimalik külastajat suunata, et ta leiaks õige informatsiooni üles. Pliiats on lisavõimalus vestluses, millega saab külastajale õige koha ette näidata või valesti sisestatud info korral teda aidata. Sellisel juhul on ekraanil näha punase täpina vihje (vt Joonis 28) .



Joonis 28. Vestluse aken külastajale

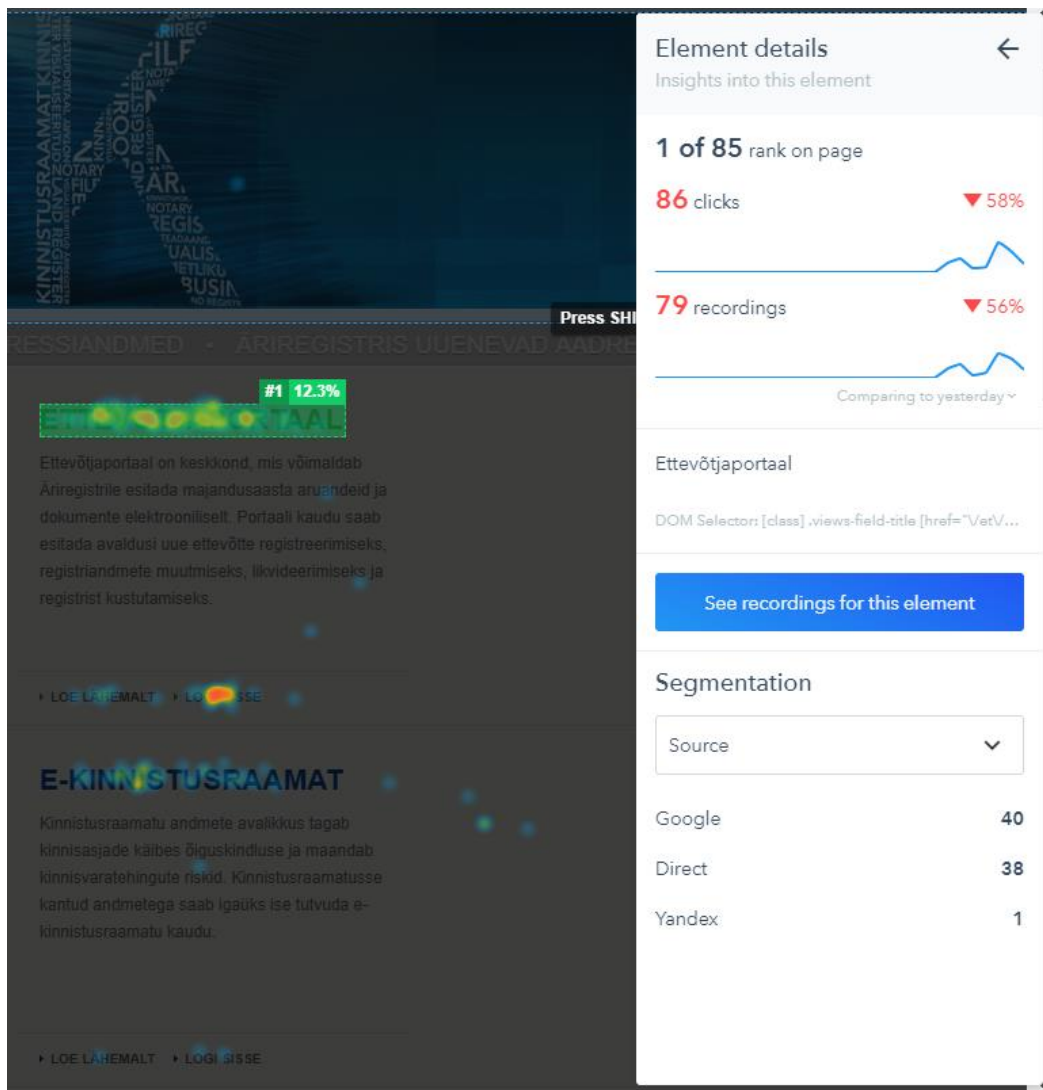
Lisaks on Lucky Orange abiga võimalik koostada lihtsaid küsimustike ilma arenduseta. Tänu sellele saab kergesti viia läbi rahulolu küsimustike reaalsete kasutajatega, kes taustal saavad vastata küsimustele (vt Joonis 29). Küsimustiku saab seadistada nii, et see tuleb alles teatud aja pärast kasutajaliideses nähtavale, et mitte külastajat kohe ära ehmatada.



Joonis 29. Küsimustik

Üheks võimaluseks on ka jälgida ostukorvis külastajate käitumist, kuidas ja mil viisil nad sooritasid/ei sooritanud ostu. Selle funktsiooni jaoks ei ole vaja eraldi konfiguratsiooni või täiendavaid tegevusi teha. [62] Lucky Oranges tundliku teabe (krediitkaardiandmed, salasõnad) kohta säilitakse külastajatele privaatsus ja see kuvatakse tärnidega [63].

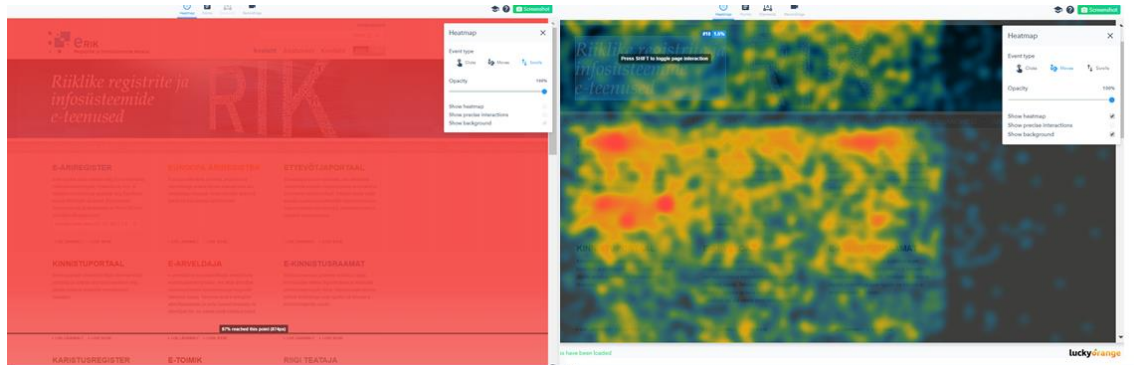
Lucky Orange võimaldab mõõta loendatavaid elemente näiteks soojuskaardil ära märgistades (vt Joonis 30). See on hea vahend, mis nõuab vähe seadistamist. Soojuskaardi abiga saab jälgida elemente, vorme, hiire liikuvust, lehe sirvimist sügavuse järgi ehk kaugele külastaja jõudis ning erinevate segmentide järgi (allikas, seadmed, kuupäeva vahemik, asukoht ja palju muud). Võimalik on teha kiiresti ekraanikuvandeid ja neid jpg formaadis alla laadida. [62] Näiteks eestikeelsel rik.ee lehel on populaarsem ettevõtteportaal ja e-äriregistri otsing. Inglise keelsel lehel on lisaks välismaalastele mõeldud menüüpunkt „Rahvusvaheline“, kuid sellest olenemata oli kõige populaarsem e-äriregister. Kui lähemalt vaadata, siis see on tingitud Eestis elavate venekeelt kõnelevate inimeste populaarsusega ehk mitte-eestlasel on lihtsam kasutada ingliskeelseid lehti kui eesti keelseid.



Joonis 30. Soojuskaardil elementide jälgimine

Soojuskaarte on võimalik erinevalt kuvada (vt Joonis 31), mis võimaldab erinevatest aspektidest vaadata. Vaadates lehe sirvimist rik.ee avalehe näitel, siis 1) kõige rohkem

külastajad jõuavad otsinguni, Ettevõtjaportaali, Euroopa äriregistrini, e-äriregistrini 2) 87% Kinnistusportaali, e-arveldaja, e-kinnistusraamatu juurde; 3) 83% külastajatest Karistusregister, e-toimik, Riigiteataja juurde; 4) 59% Ametlikud teadeanded, keskne hankimine, muud teenused 5) 25% külastajatest näevad uudiste blokki 6) 10% saada e-kiri, sotsiaalmeedia linkide juurde ; 7) Kõigest 8% jõuab infotelefoni, leia kiirelt ja kasulik info juurde.



Joonis 31. Soojuskaart

Kokkuvõttes on Lucky Orange hea vahend kasutaja käitumise jälgimiseks, pakkudes täpset kasutaja teekonna kaardistamist soojuskaartide, salvestiste abil ja on kergesti visuaalselt loetav ja seadistatav. Automaatselt taustal loendatakse elemente ja mõõdikuid, kuid eraldi ei saa valemeid koostada, mis tõttu on lõppkokkuvõttes andmeid vähem võimalik mõõta.

4.4 Intervjuud töötajatega

Registrite ja Infosüsteemide Keskuse töötajatega viidi läbi poolstruktureeritud intervjuu teemal veebianalüütikale esitatavad kriteeriumid. Näiteks kui RIK soovib hakata kasutatavust hindama (seoses uue avalike teenuste määrusega, mis nõuab tulevikus avalikelt asutustelt regulaarselt mõõdikute monitoringut), siis peab tulevikus kaaluma ka vastava tarkvara ostmist/ kasutusele võttu. Selleks on RIK vaja veebianalüütika tarkvara (karbitoode), mis siis monitooriks kasutaja tegevusi.

Intervjuu koosnes avatud küsimustest ja valikvastustega küsimustest (vt Lisa 3). Intervjuu tulemused olid olulised selleks, et saada teada millised kriteeriumid on olulised asutuse jaoks analüütikavahendi valimisel.

Intervjuud viidi läbi kahe nädala jooksul ning nende kestus oli 10-45 minutit. Intervjuud töötajate seas jagunesid järgnevalt: ärianalüütik– 2 intervjuud; juhid- 3 intervjuud, infoturbe osakond- 2 intervjuud, arendusosakond- 1 intervjuu, infrastruktuur- 1 intervjuu. Intervjueerija fikseeris saadud vastused ja tulemuste põhjal selgusid kriteeriumid, mida tuleks võrrelda analüütikavahendite valikul.

Esmalt autor uuris, kui hästi intervjueeritavad on kursis uue määrusega ning kasutatavuse mõõtmisest. Intervjuu käigus selgus, et intervjueeritavatest on vaid kolm inimest kuulnud uuest avaliku teenuste ja teabehalduse määrusest, mis kohustab avalikku sektorit mõõtma kasutatavuse mõõdikuid. Üks juht ja üks ärianalüütik olid ka väga hästi kursis MKM loodud kasutatavuse mõõtmise juhendiga ning soovivad testida ka oma süsteemi peal. Arvestama peaks seadusest tulenevate ja asutuse IT nõuetele ning kindlasti kaasneb sellega ka püsikulude tõus.

Ärianalüütikud pidasid eriti oluliseks kasutajamugavust ja analüütikavahendi spetsiifilisi omadusi (soojuskaardid, kasutajate teekonna täpne jälgimine ja kergesti seadistamist). Mõlemad analüütikud leidsid, et nende tööd aitaks efektiivsemaks muuta, kui nad saaksid rohkem ressursi, et keskenduda kasutajatele ja nende reaalsele probleemidele ning vajadustele. Infrastruktuuri ja infoturbe osakonna jaoks olid tähtsamad tehnilised aspektid nagu töökindlus, tehnoloogia, turvalisus (vastavus RIK IT profiilile, lokaalne haldamine, ideaalis logide olemasolu, sisevõrgus kasutatav, ühilduvus). Kõik teised kriteeriumid on vähem olulised ja puudutavad ärivajadusi. Arenduse meelest on tähtis, et soovitud tarkvara vastaks arenduse nõuetele ning töötaks kiiresti ning info oleks kergesti kättesaadav.

Juhid olid meelt, et tarkvara peaks olema töökindel, kiire ning taskukohane. Üks juhtidest arvas, et hind ei ole nii oluline, kui see tarkvara täidab oma eesmärgi. Aga enne kasutusele võttu peaks kindlasti eelnevalt testima tasuta versiooni või võtma kasutusele osaliselt, et kindel olla selle efektiivsuses. Veel arvati, et kasutaja tagasiside küsimine otse rakenduses oleks hea variant, kuidas taustal koguda kasutajate arvamust. Kasutajate teekondade kaardistust või sündmuste jälgimist peaks saama hõlpsasti muuta ilma arenduseta ning ideaalis saaks vajadusel vaadelda ka tagantjärgi. Lisaks juhid leidsid, et oleks vajalik ka juurde täiendavat inimressurssi, kes suudab seda andmemahatu läbi analüüsida, mis kaasneb mõõdikute monitooringuga. Lõppkokkuvõttes siiski väga oluliseks ja määravaks

aspektiks on avalikus sektoris sobivaima analüütikavahendi hind – kui hind on liiga kõrge tuleb teha järeleandmisi erilahenduste või täiend funktsionaalsustes.

4.5 Kasutatud analüütikavahendite võrdlus

Alljärgnevas tabelis (vt Tabel 2) on toodud analüütikavahendite võrdlus vastavalt intervjuu käigus leitud analüütikavahendite kriteeritumitele.

Tabel 2. Analüütikavahendite võrdlustabel.

Kriteerium	Google Analytics	Kissmetrics	Lucky Orange
Jälgimise meetod	Lehevaatamiste jälgimine	Inimeste jälgimine	Inimeste jälgimine
Hind	Tasuta *Premium verisoon tasuline	Tasuta 14 päeva prooviversioon kogu toote funktsionaalsus Kallis- hind alates \$500.00/kuus 50 000 külastajat Premium \$1500 (oma server)	Tasuta prooviversioon 14 päeva kokku (2 korda saadeti spetsiaalne kood, ametlikul veebilehel oli kirjas ainult 7 päeva). Hind alates \$10.00/ kuus 1 veebileht/ 25 000 külastajat \$10.00/
Reaalajas info kuvamine	Jah	Jah	Jah, kõige täpsemini jälgitav koos märguannetega
Kasutajate teekonna kaardistus	Ei	Jah	Jah
Andmete alla laadimine	Jah	Jah	Jah
Töölaud	Jah, saab kohandada vastavalt seadistustele. Eriti mugav kasutada DataStudioga	Ei	Jah, saab kohandada minimaalselt
Sündmuste jälgimine ilma lisaarenduseta	Ei	Jah	Jah, kergesti lisatav ja seadistatav
Heatmaps ehk soojuskaardid	Ei	Ei	Jah, kõrge kvaliteediga ja kergesti jälgitav.

Salvestised ehk täpne kasutaja jälgimine tagantjärele	Ei	Ei	Jah, võimaldab vaadata iga kasutaja tegevust tagantjärele.
Valmis aruanded	Jah	Ei, ise peab kõike seadistama.	Jah
Mõõdikute haldus	Jah, lisaks kuni 5 kohandatavat mõõdikut tasuta. Ühendades Data Studioga on tasuta ja kergesti kohandatav vastavalt kasutaja vajadustele. Automaatselt hakkab mõõdikuid taustal mõõtma	Jah, kergesti kohandatav vastavalt kasutaja soovidele. Vajab eraldi seadistamist, et mõõdikud taustal hakkaks mõõtma.	Jah, kuid uusi kohandatavaid mõõdikuid ei saa lisada oma valemite järele. Automaatselt hakkab mõõdikuid taustal mõõtma.
Juurdepääs	Veebiliides, Rakendusliidese ehk API kaudu.	Veebiliides, pilvetehnoloogia, rakendusliidese ehk API kaudu	Veebiliides või rakendusliidese kaudu
Mitu haldajat piiratud ligipääsuga	Jah	Jah	Jah
Kiirus	Esmane andmete laadimine võib võtta tunde.	Esmane andmete laadimine võib võtta tunde.	Kiire
Töökindlus	Kõrge	Teadmata	Teadmata
Ühilduvus	Saab importida oma serverist andmeid	Oma serverist andmeid saab importida Premium pakett võimaldab turvaliselt andmeid hoida oma serveris	Google Analyticsiga ühilduvus
Vastavus turvanõuetele	Privaatne, koodi muudatust ei ole tarvis. Turvalistel kaalutlustel võib tulemüür blokeerida liikuvuse ja mitte koguda kasutaja andmeid.	Privaatne Jälgib Ameerika Ühendriikide seadusi ning isikukaitse andmete Euroopa majanduspiirkonnas. Kliendi kasutajaandmed kohandatud (võimalik piirata ja kaitsta, millist infot kogutakse).	Privaatsusrežiim; IP aadresside anonüümsus Kohandatud kasutajaandmed (ise seadistav, milliseid andmed jõuavad ja mida jälgitakse).

	IP on võimalik piirata.		
Probleemide tuvastamine	Jah, soovitusel probleemide parandamiseks	Ei	Ei
Juhendmaterjalid	Jah, palju	Jah, kuid võiks olla arusaadavam.	Jah, piisavalt
Lihtne navigeerida	Jah	Ei, vajalik on abimaterjale lugeda.	Jah, lihtne
Kasutusmugavus	Hea	Halb	Hea
Otse kontakt kasutajatega (Chat, e-kiri, e-vorm, küsimustik, email kampaaniad)	Ei	Jah, E-maili kampaaniate/ uudiskirjade juhtimine A/B testimine	Jah Võimalus vestelda kasutajatega, koostada tagasiside vorme, küsimustike.

Kokkuvõttes autor leiab, et rik.ee veebilehe esmaseks andmete analüüsimiseks ning mõõdikute mõõtmiseks piisab Google Analyticsist, kuna seda saab koos Data Studioga kergesti kohandada ning vajalikke andmeid koguda mõõdikute monitooringuks. Seal juures rik.ee veebilehe puhul on tegemist rakendusega, kus on kogu info avalikkusele vabalt kättesaadav. Infosüsteemide puhul tuleks mõelda tasulise analüütikavahendi peale turvalisuse kaalutlusel, kus andmeid hoitakse ainult asutuse serveris.

Autorile meeldis ka Lucky Orange, kuna see võimaldab kasutajate jälgimist soojuskaartide ja hiireliikuvuse ning sirvimisega anda põhjalikumat informatsiooni kasutajate kohta, et paremini kasutatavust uurida. Lisaks on võimalik Google Analyticsit ja Lucky Orange kergesti integreerida.

Kissmetrics sobib kasutamiseks sellisele avalikule sektori asutusele, kes hindab kõrgelt turvalisust ning ärilist kasumit. See vahend võimaldab kasutajaid kaasata kampaaniasse ja jälgida kasutajate käitumist, kuid ei ole nii täpne ja kergesti arusaadav, kuna ei võimalda näha soojuskaarte ja hiire liikumist. Samas Kissmetricsi puhul tuleb enne kasutamist teha vastavad seadistused, mis tõttu sisaldab ainult vajalikke mõõdikuid ja nende monitooringut. Kissmetricsi soetushind on kõrge, kuid eeliseks on andmete hoidmine oma serveris. Autori meelest ei ole Kissmetrics kõige kasutajasõbralikum ning ideaalsem vahend, seetõttu tuleks lisaks veel uurida teisi analüütikavahendeid.

Järgmises peatükis 5 on kirjeldatud www.rik.ee lehe mõõdikute süsteem ning loendatavad elemendid on mõõdetud Google Analyticsi analüütikavahendit kasutades.

5 RIK kasutatavuse mõõdikute süsteem

Registrite ja Infosüsteemide Keskuse kasutatavuse mõõdikute süsteemi metoodiliseks aluseks võeti MKM juhend “Kasutatavuse mõõdikute süsteem avaliku sektori tarkvarasüsteemidele”, mille eesmärgiks oli välja töötada kasutatavuse mõõtmise süsteem Majandustegevuse registri põhjal [45] ning dokument „Dokumendihaldussüsteemide kasutatavuse mõõtmine ja analüüs“ [1]. Alljärgnevas peatükis on kirjeldatud mõõdikute loomist ja nende arvutamisest rik.ee lehe näitel.

5.1 Ülevaade veebilehest

Antud magistritöös on vaadeldavaks objektiks Registrite ja Infosüsteemide Keskuse veebileht www.rik.ee. Asutuse veebilehekülj koondab endas infot Justiitsministeeriumi haldusala registrite, infosüsteemide ja muude teenuste kohta ning süsteemides seonduvate muudatuste kajastamise kohta. Rik.ee veebileht on ühtne kontaktpunkt lõppkasutajatele, koondades kõikide IT süsteemide info ühele lehele ning pakkudes infot kasutajatoe (IT abi ja infoteenindus) kohta. Lisaks on võimalus siseneda infosüsteemidesse rik.ee kaudu, nagu e- ärireister, e-kinnistusraamat, e-toimik, karistusregister.

Veebileht on loodud 2013. aastal arendustellimuse raames. Riigihanke eesmärgiks oli RIK vabavaralise veebi loomine sisuhaldustarkvara tarnimiseks ja seonduvate teenuste pakkumiseks. Kuna riigihankes on oluline määratleda tulem, siis kasutatavuse testimine ja selle hindamine on teisejärguline tegevus. Seetõttu, et riigihangete seadus on ülesehitatud nii, et selles sätestatakse riigihanke korraldamise reeglid kontrollitaval viisil, tagamaks hankija rahaliste vahendite läbipaistev, otstarbekas ja säästlik kasutamine. [64]

Kuna palju aega kulub hanke ettevalmistamisele, läbiviimisele ning dokumentide koostamisele, siis tihti peale bürokraatia käigus unustatakse ära kõige olulisem- kasutaja. Ei mõelda sellele, et näiteks uue teenuse loomisel tuleks sisse planeerida regulaarne mõõtmine ja kasutatavuse testimine.

Veebilehe loomisel kasutati kasutajale tuttavaid funktsioone ja etteantud kujundusi, mis tõttu hinnati väga subjektiivselt kasutavust tellija poolt. Kontrollitud on WCAG vastavust ligipääsetavus nõuetele ja HTML (*Hypertext markup language*) ehk hüperteksti

märgistuskeele vigade tuvastamisel on kasutatud erinevaid validaatoreid. Autor seetõttu eraldi ei hakka kasutatavuse hindamisel neid uurima.

Rik.ee lehel ei ole loodud automaatseid teste hindamaks lehe töökindlust rakenduse seisukohast. Automaattestimine on üks võimalikest viisidest, kuidas saab uurida veebilehe koostoimimist operatsioonisüsteemides ja nutiseadmetes testiskripti abiga. Selleks peab arendaja kirjeldama ära soovid ehk testjuhtumid ning käivitama testid. See annab kiire tagasiside arendajale võimalikest vigadest lehel ja on püsiva kvaliteedi tagamiseks oluline tegevus. Kuna automaattestid annavad tagasisidet ainult tehnilistest probleemidest, siis kasutaja seisukohast sellest ei piisa, et saavutada hea kasutatavus.

Kahjuks ei ole veebilehe rik.ee kohta mõõdetud kasutajate rahulolu ega veebilehe kasutusmugavust. Autori arvates on see üks põhilisemaid vigu avalikus sektoris, et kui tellitud veebirakendus saab valmis, siis kasutajaid ei kaasata arendusprotsessi.

5.2 Eeltöö mõõdikute välja selgitamiseks

Lähtudes ülaltoodud teooriale tuleks mõõdikud kohe planeerida arendusprotsessi, kuna see hoiab kokku nii kulusid kui on lõppkasutaja jaoks parim viis kasutusemugavuse seisukohast.

Enne mõõdikute välja selgitamist on kõigepealt vajalik teha eeltööd, et selgitada välja vajadused ja peamised probleemid.

5.2.1 Küsimustik

Esimeseks tegevuseks viidi läbi asutuses küsitlus klientide ja haldurite seas, kes teavad kõige paremini kasutajate igapäevaseid probleeme ning nende tugevusi.

Küsimustiku eesmärk on hinnata rik.ee lehe kasutatavust, et koguda taustainformatsiooni ning välja selgitada veebilehe positiivsed ja negatiivsed küljed. Kahjuks ei registreerita asutuses veebilehe klientide juhtumeid (telefoni ja e-posti teel). Kasutajate arvamused ja ettepanekud edastatakse sisuosakondadele, kes siis võimalusel oma töös arvestavad sellega, seetõttu oli sobilik antud sihtrühma küsitleda.

Küsimustik viidi läbi oktoobris *Google Form* keskkonnas. Küsimused põhinesid SUS küsimustikul. Täiendavalt oli küsimustiku lõpus paar küsimust rahulolu kohta. SUS

küsimustiku lõi John Brooke 1996. aastal. Sellega saab hinnata süsteemi kasutatavust Likerti 5 palli skaalal: 1- Ei ole üldse nõus; 2- Pigem ei ole nõus; 3- Nii ja naa; 4- Pigem olen nõus; 5- Nõustun täielikult. Uuringud näitavad, et SUS küsitlus on väga usaldusväärne ja kiire vahend, mõõtmaks kasutatavust kõige lihtsamal ja odavamal viisil. [65] Tullis ja Stetson (2004) mõõtsid veebilehete kasutatavust 5 erineval küsimustikul ning leidsid, et SUS pakub kõige usaldusväärsemaid tulemusi hoolimata valimi suurusest. [66]

5.2.2 Küsimustiku tulemused

Küsimustikule (vt Lisa 1) vastas 7 päeva jooksul 11 inimest, mis on piisav arv esmase hinnangu saamiseks. Hoolimata sellest, et vastajaks olid asutuse pädevad eksperdid rik.ee veebilehe kasutatavuse teemal, siis küsitluse tulemust ei saa üldistada kõikide kasutajate arvamuseks.

Veebilehe rik.ee kasutatavuse skaala tulemuseks oli 76,1 punkti 100-st. Üldistatult on SUS uuringute keskmine tulemus 70 punkti ning alla 5% uuringutest jääb alla 50. Veebilehe keskmine skoor on tavaliselt 68,2. Keskmisest kõrgem tulemus näitab keskmisest parema kasutatavust [65]. Veebilehe rik.ee hinnati kasutatavuse skaalal keskmisest paremaks, mis tõttu võib väita et on hea kasutatavus. Täpsed tulemused on toodud välja Lisa 2.

Kuna uuringud on tõestanud, et SUS skaalat võib ümber teisendada hinneteks, kus A on suurepärase, B on väga hea jne. Veebilehe rik.ee küsimustulemuste teisendamisel saadi veebilehe hindeks C ehk hea. Lisaks oli toodud kontrollküsimus, kus vastajad said vastata rik.ee lehe üldist kasutatavust 7 palli skaalal: 1- väga halb; 2- halb; 3- kehv; 4- normaalne; 5- hea; 6- suurepärase; 7- ideaalne. 54,5% vastanutest hindas 5 palli ehk heaks ja 27,3% suurepäraseks.

Täiendavalt oli küsimustiku lõpus paar küsimust rahulolu kohta. Ühe küsimusena uuriti, kas asutuse töötajad ise soovitaksid rik.ee lehte oma sõbrale või kolleegile. Kuna seda kõige paremini saab mõõta soovitusindeksi NPS abil, mis on küll populaarne kasutada klientidelt tagasiside kogumiseks, et teisele soovitades kasutaja võtab vastutuse soovitatud kvaliteedi osas. Soovitajad on 10-9 palli, neutraalsed on 8-7 palli ja mittesovitajad 6-0 palli. Soovitusindeks on soovitajate ja mittesovitajate % vahe. [67] Veebilehe rik.ee soovitusindeks oli kokku negatiivne, kuna soovitajaid oli kokku 27,3% ja mittesovitajaid

54,6 %. Neutraalseid soovitajaid (18,2%) ei võeta soovitusindeksi arvestamisel arvesse. Selle tulemusel ei soovitaks vastajad rik.ee lehte, kuigi hindasid heaks lehe kasutatavust.

Lisaks tõid vastajad välja positiivsed ja negatiivsed küljed rik.ee veebilehel. Meeldivate külgedena toodi välja lihtsus (mainiti 4 korda), arusaadavus (2 korda), vajalik info olemas (2 korda), värvidisain ja stiil (6 korda) ning hea ligipääs vaegnägijatele (2 korda). Vastanud tõid välja negatiivsete külgedena halb esilehe kujundus (6 korda), uudised ei ole nähtaval (3 korda), kontaktid varjatud (2 korda). Küsitluse täpsed tulemused on toodud välja Lisa 2.

Kolm töötajat andsid personaalse tagasiside veebilehe kasutatavuse kohta. Kuna nende arvamus andis teistsuguse ülevaate, siis autor pidas oluliseks oma töös kajastada ning on välja toonud nende põhilise sõnumi. Probleemide osas toodi välja, et esilehel on probleeme teenuste eristamisega, näiteks ei tehta vahet e-äriregistril ja ettevõtjaportaalil, mistõttu tuleks äriregistri võimalused koondada üheks keskkonnaks, mida ka hetkel ka plaanitakse teha e-residentsuse projekti raames. Suurimaks probleemiks on, et kasutajad ei leia rik.ee lehelt soovitud infot abitelefoni osas. Iga lehe jaluses on RIK klientide telefon, millele helistades nt karistusregistri või e-toimiku küsimustes tegelikult nõu ei anta (neil on ülevalpool eraldi kontaktid). Ainuke info mida lehe külastajad näevad on infotelefoni number ning kuna antud number nõustab äriregistri ja kinnistusraamatu osas ning teiste teenuste puhul infotelefon suunab kasutajaid täpsemalt lehega tutvuma, siis tekitab see kasutajates rahulolematust. Erilist pahameelt tekitab kasutajates see, et Ametlikud Teadeanded ei ole telefoni teel antavat tuge. Lisaks põhimenuüides ei ole teenuste infot eraldi välja toodud. Seetõttu kasutajad ei märka eraldi avalehel välja toodud teenuste pealkirju ja nende alamlehti „loe lähemalt“. Kasutaja suunatakse edasi teisele lehele, kust nad ei oska tagasi liikuda.

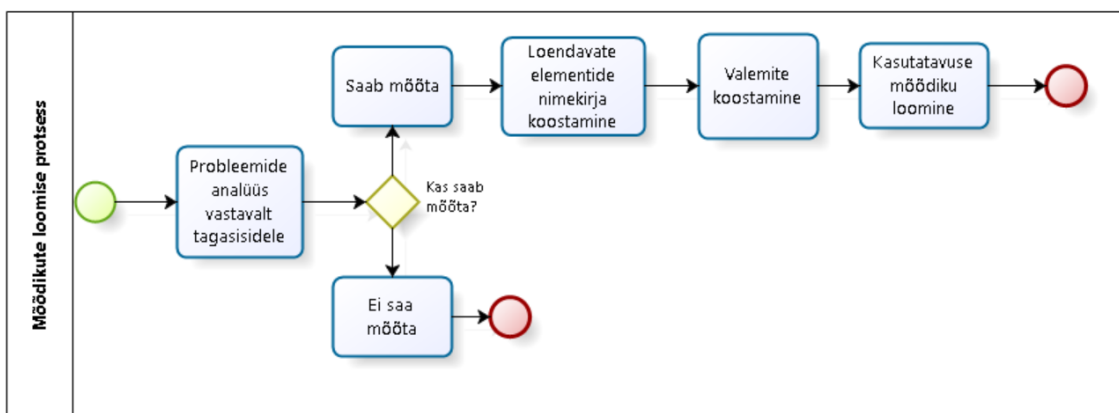
Kasutatavuse kohta ei ole seni rahulolu uuringuid läbi viidud, mis tõttu on huvitav koguda kasutajate tagasisidet ja hinnata kasutatavust. Juhul kui rik.ee veebilehte võiks mõõta, siis oleks põnev teada saada, palju kõigist lehekülastajatest uudiseid loeb ning kas lehele tulles külastatakse vaid ühe valdkonna lõikes või mitte (seoste olemasolu). Uurida võiks ka kasutajate teekondi ja nende käitumist, kui palju esilehelt või sisulehtedelt sisse logimise võimalusi kasutajad kasutavad, et liikuda infosüsteemidesse. Millistesse infosüsteemidesse üldse rik.ee veebilehe kaudu kõige rohkem sisenetakse, et saaks

vaadata, kas muidu pole leht kergelt leitav või miks otse ei minda, kui palju aega kulub kasutajal keskmiselt rik.ee lehel külastades.

5.3 Mõõdikute loomise ja arvutamise protsess

Veebilehe rik.ee mõõdetavate elementide määramisel võeti aluseks Jakob Nielsen teooria, kuna see põhineb viiel lihtsal põhimõttel, mida tuleb arvestada hea kasutatavuse saavutamiseks [21].

Selleks et luua rik.ee mõõdikud, tuli tagasiside vastuseid analüüsid eristada, millised on mõõdetavad ja mittemõõdetavad elemendid. Mittemõõdetavate mõõdikute puhul on tegemist asutuse üldise probleemiga ning nendele ei pöörata antud töös rohkem tähelepanu. Alljärgnev joonis võtab kokku mõõdikute loomise protsessi (vt Joonis 32). Kõigepealt mõõdikute loomiseks oli vaja probleeme analüüsida vastavalt tagasiside tulemustele. Sealt selgusid peamised probleemid ja elemendid, mida saab mõõta või ei saa mõõta rik.ee veebilehe põhjal. Mõõdetavate elementide tulemusel selgus nimekiri ning elementide põhjal koostati valemid ning vastavalt sellele moodustusi mõõdikud.



Joonis 32. Mõõdikute loomise protsess.

Alljärgnevalt on kirjeldatud täpsemalt mõõdikute loomist ja nende arvutamist.

5.3.1 Loendatavad elemendid

Loendatavad elemendid on vajalikud selleks, et kaardistada hetkeolukord, mida täna saab mõõta või mida ei ole võimalik loendada, kuna eeldab lisaarendust või vastavaid andmeid ei ole seni kogutud. Minimaalne periood mõõdetavate elementide mõõtmiseks on üks kuu, et oleks võimalik kasutatavust hinnata. [45]

Alljärgnevalt on toodud ära mõõdetavad elemendid, mida mõõdeti Google Analyticsiga 2 kuu (september-oktoober) jooksul rik.ee lehel (vt Tabel 3). Juhul kui perioodi tulemus on kriips, siis hetkel seda elementi ei mõõdetata ning seetõttu ei saa arvesse võtta mõõdiku arvutamisel. Näiteks loendatav element nr 3 ei ole võimalik mõõta, kuna see vajaks arendust, et saaks kuvada lehtede all, kas artikkel oli kasulik või mitte. Lisaks kuna loendatavate elementide mõõtmise periood peab olema muutumatu, siis hetkel ei olnud võimalik ka loendada sessioonide arvu, kus on otsinguvorme külastatud rohkem kui kolm korda ning NPS küsimustiku tulemusi lisada, kuna selleks oleks olnud vajalik teha lisaarendus ja eraldi seadistamine, et taustal oleks neid elemente saanud Google Analyticsis mõõta.

Tabel 3. Loendatavad elemendid rik.ee veebilehel.

Nr	Loendatav element	Perioodi tulemus
1	Probleemidega unikaalsete sessioonide arv	1079
2	Kõikide unikaalsete sessioonide arv	110016
3	Kõikide abimaterjalide artiklid artiklite all küsimusele, kas artikkel oli kasulik "ei" vastanute arv	-
4	Kõikide abimaterjalide artiklite unikaalsete vaatamiste arv	350
5	Kõikide otsinguvormide unikaalsete vaatamiste arv	1109
6	Sessioonide arv, kus on otsinguvorme külastatud rohkem kui 3 korda	-
7	Top1 menüü klõpsude arv	146179
8	Kõikide menüü klõpsude arv	378522
9	Top1 otsingu klõpsude arv	700
10	Top 1 pöördumiste arv ettevõtjaportaali	62040
11	Kõikide pöördumiste arv teistesse süsteemidesse	138464
12	Uudiste klõpsude arv	310
13	Kõikide lehekülgede unikaalsete vaatamiste arv	378661
14	Otse rik.ee veebilehele suunduvate kasutajate arv	4725
15	Kõikide otsingute kaudu suunduvate kasutajate arv	109756
16	Kõikide NPS mittedoovitate arv	-
17	Kõikide NPS küsimustiku täitnud kasutajate arv	-
18	Sotsiaalmeedia unikaalsete vaatamise arv	1371

Kui loendatavad elemendid kaardistatud ja mõõdetud, siis on võimalik luua rik.ee kasutatavuse mõõdikud. Loendatavaid elemente rik.ee lehe põhjal tuli kokku 14, mida hetkel sai mõõta kahe kuu jooksul.

5.3.2 Kasutatavuse mõõdikud

Lähtudes loendatavatest elementidest tuletati kasutatavuse mõõdikud, mida rik.ee lehe kohta saaks mõõta. Mõõdikud on toodud tabelina (vt Tabel 4). Tabeli ülesehitus on järgmine: 1) Mõõdiku number ehk järjekord 2) Mõõdiku nimetus väljendab mõõdetavat objekti; 3) Valem näitab, kuidas mõõdikut arvutada; 4) Funktsionaalsus näitab, millist funktsionaalsust mõõdik mõõdab; 5) Kasutatavuse element näitab, millist eesmärki konkreetse funktsionaalsusega mõõdetakse; 6) Eesmärk näitab, millist eesmärki mõõdik täidab 7) Näitab kirjeldab, kas maksimum näitab head või halba. Vastavalt sellele saab hinnata, kui suure kasutatavusega rik.ee leht on. Kui tegemist on suure kasutatavusega, siis maksimum näitab head ja mõõdiku tulemus on 100%. Kui maksimum näitab halba, siis on tegemist halva kasutatavusega. 8) Märkused annab lisainfot, mida mõõdiku juures jälgima peab. Kuna mõõdikute tulemused on protsentides, siis on neid võimalik omavahel võrrelda ja arvutada kasutatavuse koondprotsent.

Tabel 4. Veebilehe rik.ee mõõdikud.

Mõõdiku number	RIK1
Mõõdiku nimetus	Vigade esinemise protsent
Valem	$(\text{Probleemidega unikaalsete sessioonide arv} / \text{Kõikide unikaalsete sessioonide arv}) * 100 = \%$
Funktsionaalsus	andmete esitamine
Kasutatavuse element	Vigade vältimine
Eesmärk	Näitab kui palju on kasutajatel probleeme veebilehe kasutamisel.
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Kuna hetkel ei ole võimalik ainult valideerimisprobleeme mõõta, siis on vaadatud kogu lehe probleeme sh veateateid kokku.
Mõõdiku number	RIK2
Mõõdiku nimetus	Abimaterjalide ebaefektiivsuse protsent
Valem	$(\text{Kõikide „Loe lähemalt“ viite artiklite all vastanute arv, kas artikkel oli kasulik jah/ei} / \text{kõikide unikaalsete vaatamiste arv}) * 100 = \%$
Funktsionaalsus	andmete esitamine
Kasutatavuse element	Õpitavus (lihtsus)
Eesmärk	Näitab abimaterjalide vajalikkust kasutajale
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Hetkel ei saa mõõta, kuna ei ole lisatud häälestusnupud. Nõuab vastavat seadistust, et seda elementi saaks mõõta.
Mõõdiku number	RIK3
Mõõdiku nimetus	Abimaterjalide vajavate kasutuskordade protsent

Valem	(Kõikide abimaterjalide unikaalsete vaatamise arv / kõikide unikaalsete sessioonide arv * 100= %)
Funktsionaalsus	andmete esitamine
Kasutatavuse element	Õpitavus (lihtsus)
Eesmärk	Näitab abimaterjalide kasutavust
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Max ei pruugi olla halb, vaid näitab et oleks vaja menüü punktides info paremini välja tuua.
Mõõdiku number	RIK4
Mõõdiku nimetus	Otsingute kasutamise protsent ühe kasutuskorra kohta
Valem	(Kõikide otsinguvormide unikaalsete vaatamiste arv/ Kõikide unikaalsete sessioonide arv) * 100 = %
Funktsionaalsus	Otsing
Kasutatavuse element	Efektiivsus
Eesmärk	Näitab kas kasutajad leiavad esmasest otsingust sobiva informatsiooni
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Juhul kui ei leia vajaliku info esmasest otsingust, siis tuleks otsingut arusaadavamaks teha.
Mõõdiku number	RIK5
Mõõdiku nimetus	Otsinguvormide ebaefektiivsus
Valem	(Sessioonide arv, kus on otsinguvorme külastatud rohkem, kui 3 korda/Kõikide unikaalsete sessioonide arv) * 100 = %
Funktsionaalsus	Infoliasuse vältimine
Kasutatavuse element	Efektiivsus
Eesmärk	Näitab kas otsinguvormid on kasutaja jaoks efektiivsed ehk kui kiiresti kasutaja leiab (ühe või mitme otsingu päringuga) enda jaoks vajaliku info.
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Ei saa hetkel mõõta, vajab seadistamist. Juhul kui otsinguvorm ei erine otsingutulemustest vormist, siis tuleks loendada kõik otsi nupu kasutuskorrad, mis on rohkem kui 3 korda.
Mõõdiku number	RIK6
Mõõdiku nimetus	Menüüpunktide infoliasuse protsent
Valem	(Top 1 menüü klõpsude arv/Kõikide menüüde klõpsude arv) * 100 = %
Funktsionaalsus	Info leidmine
Kasutatavuse element	Infoliasuse vältimine
Eesmärk	Näitab kui palju külastatakse peamist menüüpunkti võrreldes teiste menüüpunktidega. Kui mingeid menüüpunkte ei kasutata, siis neid ei ole ka vaja.

Näitab	Max näitab halba
Märkused	Juhul kui peamist menüüpunkti kasutatakse rohkem kui ülejäänud, siis tegemist võib olla olukorraga, kus on liiga palju infot ja seetõttu kasutaja kasutab kõige populaarsemat menüüpunkti.
Mõõdiku number	RIK7
Mõõdiku nimetus	Otsingu infoliiasuse protsent
Valem	$(\text{Top1 otsingu klõpsude arv} / \text{Kõikide otsinguvormide unikaalsete vaatamiste arv}) * 100 = \%$
Funktsionaalsus	Info leidmine
Kasutatavuse element	Infoliiasuse vältimine
Eesmärk	Näitab peamise otsingu kasutamiskordade arvu võrreldes teiste otsingutega
Näitab	Max näitab head
Märkused	Juhul kui peamist otsingut kasutatakse rohkem kui teisi, siis peab vaatama kas teised otsinguvormid on vajalikud.
Mõõdiku number	RIK8
Mõõdiku nimetus	Otsene rik.ee aadressi sisestamine
Valem	$(\text{Otsse rik.ee veebilehele suunduvate kasutajate arv} / \text{kõikide otsingute kaudu suunduvate kasutajate arv}) * 100 = \%$
Funktsionaalsus	Otsing
Kasutatavuse element	Efektiivsus
Eesmärk	Näitab kui kergesti on rik.ee leht otseselt leitav kasutajate seas.
Näitab	Max näitab halba
Märkused:	Max ei pruugi olla halb, vaid näitab et oleks vaja rik.ee leitavamaks muuta.
Mõõdiku number	RIK9
Mõõdiku nimetus	Rahulolematute kasutajate protsent
Valem	$(\text{kõikide NPS mittesoovitajate arv} / \text{kõikide NPS küsimustiku täitnud kasutajate arv}) * 100\%$
Funktsionaalsus	Eesmärgipärasus
Kasutatavuse element	Rahulolu
Eesmärk	Näitab kui suur protsent kasutajatest rik.ee lehte kasutamist ei soovitaks.
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Hetkel ei ole võimalik, vajab lisaarendust, et taustal küsida kasutajalt küsimusi. Idealis võiks küsida erinevaid NPS küsimusi: <ol style="list-style-type: none"> 1) Kui tõenäoliselt soovitaksid rik.ee veebilehte sõbrale/kolleegile? 2) Kui tõenäoliselt soovitaksid rik.ee veebilehte kasutada infosüsteemide lisainfo saamiseks? 3) Kui tõenäoliselt soovitaksid rik.ee veebilehte kasutada vajalike kontaktide saamiseks?

	4) Kuidas jäid rahule rik.ee veebilehe viimase külastusega? Lisaks paluda vabas vormis vastust kommenteerida.
Mõõdiku number	RIK10
Mõõdiku nimetus	Avalehel pöördumised teistesse süsteemidesse
Valem	(Top 1 pöördumiste arv/Kõikide pöördumiste arv teistesse süsteemidesse) * 100 = %
Funktsionaalsus	Info leidmine
Kasutatavuse element	Info liiasus (navigatsioon)
Eesmärk	Näitab kui palju rik.ee lehelt pöörduetakse teistesse süsteemidesse
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Juhul kui pöördumiste arv on suur teistesse süsteemidesse, siis tuleb üle vaadata, kas populaarsemad süsteemid on kuvatud eespool või mitte.
Mõõdiku number	RIK11
Mõõdiku nimetus	Uudiste osakaalu protsent kogu vaatamisest
Valem	(Uudiste klõpsude arv/Kõikide lehekülgede vaatamiste arv) * 100 = %
Funktsionaalsus	Info leidmine
Kasutatavuse element	Meeldejäävus
Eesmärk	Saame teada, kui palju loetakse uudiseid võrreldes teiste lehtedega.
Näitab	Max näitab head
Märkused	Juhul kui kasutaja ei näe uudiseid, siis tuleks menüüs paigutust muuta, et oleks paremini esile toodud.
Mõõdiku number	RIK12
Mõõdiku nimetus	Sotsiaalmeediast veebilehele suunamiste protsent
Valem	(Sotsiaalmeedia unikaalsete vaatamise arv / Kõikide unikaalsete sessioonide arv) * 100 = %
Funktsionaalsus	Info leidmine
Kasutatavuse element	Meeldejäävus
Eesmärk	Saame teada, kui palju sotsiaalmeedia mõjutab rik.ee külastavust
Näitab	Max näitab halba
Märkused	Sotsiaalmeedia madal mõju näitab, et rik.ee lehe külastamist ei mõjuta postitused Facebookis, Twitteris.

Kokkuvõttes veebilehe rik.ee mõõdikute kasutusele võtmisel võiks lähtuda esialgu 12 mõõdikuga, kuna need annavad vajaliku info kasutatavuse kohta.

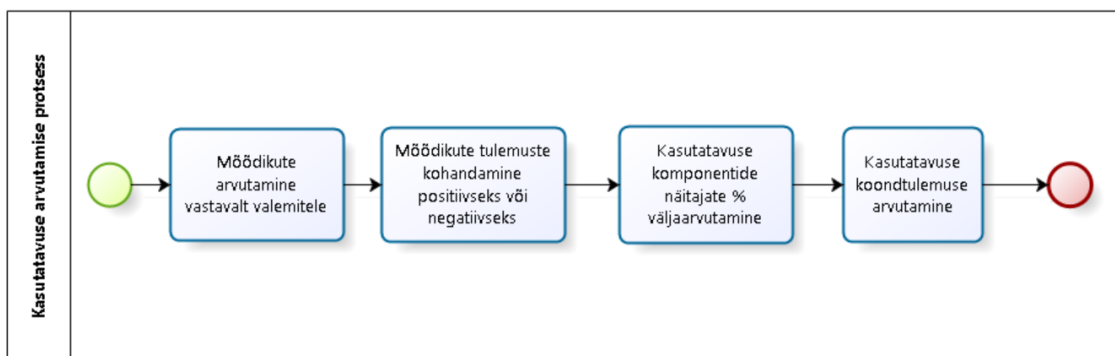
5.3.3 Veebilehe kasutatavuse arvutamine

„Üldine kasutatavuse tase arvutatakse kokku vastavalt kasutatavuse erinevatele komponentidele ning sellele, millised eelnevad mõõdikud viitavad ühe või teise

komponendi tõestatud faktilisele puudusele“ [45]. Seetõttu on kõigepealt vajalik iga kasutatavuse komponentide protsent välja arvutada.

Kasutatavuse komponendid tuletati Jakob Nielsen viiel kasutatavuse põhimõttel: õpitavus, efektiivsus, vigade vältimine, rahulolu ja meeldejäätvus. [21]. Kuna infoliiasus on samuti oluline komponent, siis kokku tuli kuus komponenti. Koondprotsent tuleneb kasutatavuse komponentide tulemustest. Näiteks kui rik.ee veebilehe mõõtmiseks on kuus komponenti, siis iga kasutatavuse komponent annab 1/6 kasutatavuse koondtasemest ning mida lähemal on tulemus 100%, seda parem on veebilehe kasutatavus. Aga kui mõni mõõdikute tulemustest on üle 100 või puudu, siis kasutatakse kasutatavuse komponendi protsendilise väärtuse leidmisel arvu 100. Juhul kui mõõdikute tulemus on alla 100, kasutatakse saadud väärtust. [45]

Kokkuvõtvalt on näha jooniselt veebilehe kasutatavuse arvutamise protsess tegevuste lõikes (vt Joonis 33). Selleks et saaks arvutada kasutatavust, tuli vastavalt valemitele arvutada kõigepealt kasutatavuse mõõdikud, siis saadud tulemusi kohandada positiivseks või negatiivseks ehk kas maksimum näitas halba/head ning seejärel arvutada kasutatavuse komponentide näitajate protsendid ja nende komponentide põhjal oli võimalik arvutada kasutatavuse koondprotsent.



Joonis 33. Veebilehe kasutatavuse arvutamise protsess.

Alljärgnevalt on toodud ära rik.ee veebilehe kasutatavuse komponentide arvutuskäik.

Kasutatavuse komponent 1. Õpitavus

Õpitavus näitab kui lihtne on kasutajatel täita põhiülesandeid esimest korda rik.ee veebilehte külastades, kas nad vajavad selleks lisaabi või mitte.

Valem: $((100 - \text{RIK2 mõõdik „Abimaterjalide ebaefektiivsuse protsent“ tulemus}) + (100 - \text{RIK3 mõõdik „Abimaterjale vajavate kasutuskordade protsent“ tulemus})) / 2 = \%$

* Kuna mõõdikut RIK2 ei ole võimalik hetkel mõõta, siis kasutatakse siin valemis arvu 100, et ei läheks kasutatavuse % valeks puuduoleva loendatava elemendi tõttu.

Kasutatavuse komponent 2. Efektiivsus

Efektiivsus näitab rik.ee lehe kasutamist ilma, et kasutaja peaks tegema mingeid lisategevusi.

Valem: $((100 - \text{RIK4 mõõdik „Otsingute kasutamise protsent ühe kasutuskorra kohta“}) + (100 - \text{RIK5 mõõdik „Otsinguvormide ebaefektiivsuse protsent“}) + (100 - \text{RIK9 mõõdik „Otsene rik.ee aadressi sisestamise protsent“})) / 3 = \%$

* Kuna mõõdikut RIK5 ei saanud mõõta puuduoleva loendatava elemendi tõttu, siis kasutatakse siin valemis arvu 100, et ei läheks kasutatavuse % valeks.

Kasutatavuse komponent 3. Vigade vältimine

Kui kasutaja teeb rik.ee lehel vähe vigu, siis võime öelda, et tegemist on kergesti arusaadava lehega.

Valem: $((100 - \text{RIK1 mõõdik „Vigade esinemise protsent“})) = \%$

* Vigade kohta oli 1 mõõdik.

Kasutatavuse komponent 4. Infoliiasuse vältimine

Infoliiasus näitab kasutajate lisategevuste hulka ebavajalike tegevuste tõttu.

Valem: $((100 - \text{RIK6 mõõdik „Menüüpunktide infoliiasuse protsent“}) + (100 - \text{RIK7 mõõdik „Otsingu infoliiasuse protsent“})) / 2 = \%$

Kasutatavuse komponent 5. Meeldejäätvus

Meeldejäätvus näitab kasutajate veebilehele liikumist pärast muude tegevuste tegemist.

Valem: $((100 - \text{RIK10 mõõdik „Uudiste osakaalu protsent kogu vaatamisest“}) + (100 - \text{RIK11 mõõdik „Sotsiaalmeediast veebilehele suunamiste protsent“})) / 2 = \%$

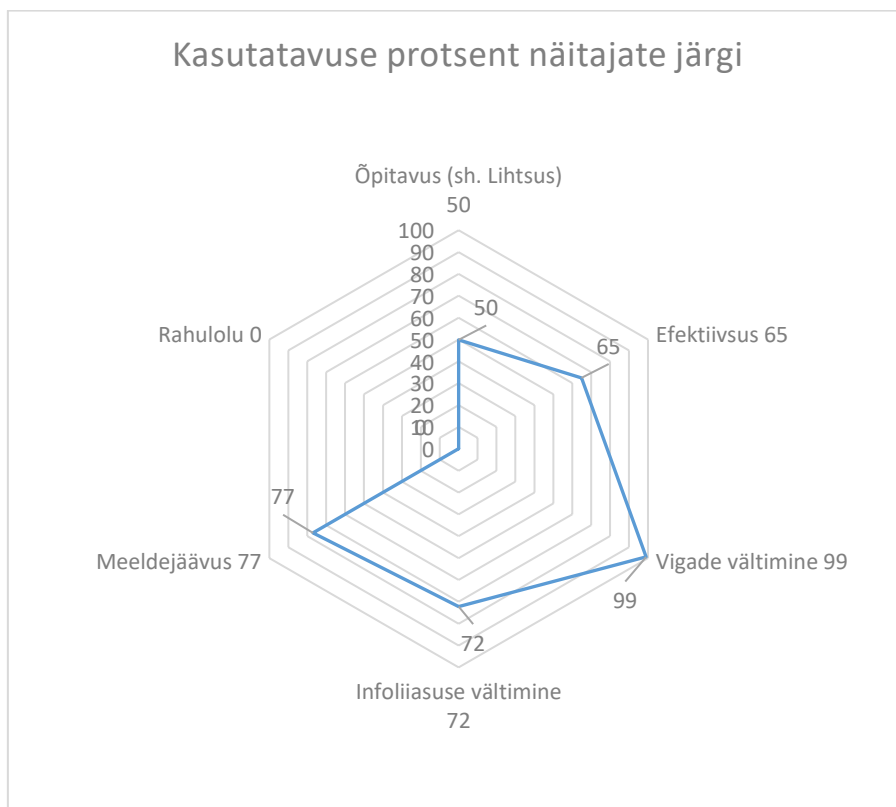
Kasutatavuse komponent 6. Rahulolu

Rahulolu näitab kasutajate soovide arvestamist ja nende rahulolu rik.ee veebilehe kasutamisel.

Valem: $((100 - \text{RIK9 mõõdik „Rahulolematute kasutajate protsent“})) = \%$

* Kuna mõõdikut RIK9 ei saanud mõõta puuduolevate loendavate elementide tõttu, siis kasutatakse siin valemis arvu 100, et ei läheks kasutatavuse koond % valeks.

Kasutatavuse protsent komponentide näitajate järgi on toodud alljärgneval graafikul (vt Joonis 34), kus on näha et rik.ee lehe kasutatavus on keskmine, väljaarvatud rahulolu, mida ei saanud mõõta. Kõige kõrgem protsent oli vigade vältimine 99%, mis näitab et rik.ee veebilehel on vähe vigu ning info on arusaadavalt esitatud. Edasi meeldejäävus 77% ja infoliiasuse vältimine 72%, efektiivsus 65% ning õpitavus 50%. Kasutatavuse mõõdiku puhul on keskmine kasutatavus 30% kuni 69% , hea kasutatavus 70% kuni 100% ning kehv kasutatavus 0-29% [45].



Joonis 34. Kasutatavuse protsent näitajate järgi.

Kasutatavuse koondprotsent

Kasutatavuse koondprotsent leiti kõikide kasutatavuse komponentide protsentide aritmeetilise keskmise leidmisega.

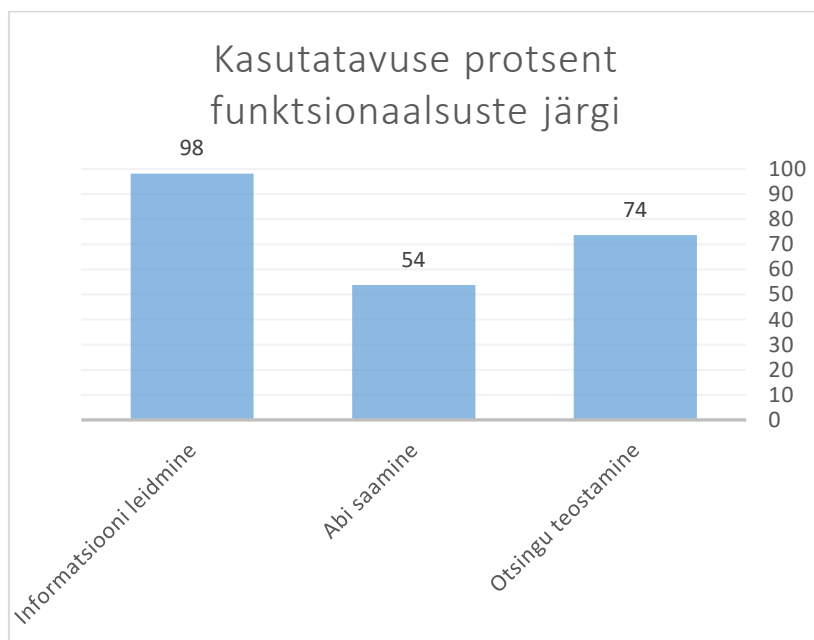
Valem: (Kasutatavuse komponent 1 „Õpitavus (sh. Lihtsus) + Kasutatavuse komponent 2 „Efektiivsus“ + Kasutatavuse komponent 3 „Vigade vältimine“ + Kasutatavuse komponent 4 „Infoliiasuse vältimine“ + Kasutatavuse komponent 5 „Meeldejäävus“ + Kasutatavuse komponent 6 „Rahulolu“) / 6)

Tulemused on toodud alljärgneval tabelis (vt Tabel 5).

Tabel 5. Veebilehe rik.ee kasutatavuse näitajate tulemused.

Kasutatavuse komponent	Kasutatavuse näitaja	Kasutatavuse protsent
Õpitavus (sh. Lihtsus)	50	60
Efektiivsus	65	
Vigade vältimine	99	
Infoliiasuse vältimine	72	
Meeldejäävus	77	
Rahulolu	0	
Andmete terviklikkus	92	

Veebilehe rik.ee kasutatavuse protsent oli 60% 100-st protsendist, mis näitab keskpärast tulemust, kuna kahe komponendi tulemused olid kollased. Rahulolu % oli puudulik, kuna seda mõõdikut ei mõõdetata. Eriti võib rahule jääda kolme kasutatavuse komponendi (vigade vältimine, infoliiasuse vältimine, meeldejäävus) tulemusega, mille tulemused olid väga head ehk rohelised. Sellest võib järeldada, et rik.ee lehel on raske vigu teha ja informatsiooni on piisavalt palju kasutajate jaoks. Eraldi on vaadatud andmete terviklikkus oli 92%, kuna rahuolu ei ole hetkel võimalik mõõta taustal, seetõttu tuleks see võimekus arendajal välja arendada.



Joonis 35. Kasutatavuse protsent funktsionaalsuste järgi.

Funktsionaalsuste järgi vaadates (vt Joonis 35) oli kõige suurem kasutatavuse protsent informatsiooni leidmine 98%, mis on rik.ee veebilehe põhieesmärk, edasi otsingu teostamine 74% ja abi saamine 54%. Funktsionaalsuste protsenti on hea vaadelda eraldi, kuna olenevalt e-lahendusest on erinevad eesmärgid ning suuremate süsteemide puhul

võiks vaadata eraldi ka rollide lõikes. Kuna rik.ee lehel ei ole nii selgesti eristatavaid rolle, siis ei olnud eraldi mõtet uurida.

Arvestades seda, et kasutatavuse protsenti mõjutasid puuduolevad andmed, siis kokkuvõttes võib tulemustega rahule jääda. Autor viis läbi kasutatavuse mõõtmise Trinidadadi poolt koostatud juhendi põhjal ning leidis rik.ee kasutatavuse.

6 Tehtud töö analüüs ja järeldused

Eelkõige pöörati antud magistritöös tähelepanu kasutatavusele, valitud analüütikavahendite analüüsile ning mõõdikute süsteemile. Töö on koostatud praktilisel kaalutlusel Registrite ja Infosüsteemide Keskuse näitel, et uurida avaliku sektoris mõõdikute mõõtmist ja hinnata kasutatavust. Antud töö on tehtud pilootprojektina, et aru saada paremini kasutatavuse mõõdikute süsteemist ning mõõdikute arvutamise loogikast.

Lähtudes kirjandusele ja varasematele uuringutele võib tõdeda, et seni on vähe rõhku pööratud avalike teenuste regulaarsele mõõtmisele. Kuna riigiasutuste arusaam kasutatavusest on erinev ning keskendutakse pigem veahaldusele. Hoolimata MKM välja töötatud soovitustest ja spetsiaalsetest juhenditest, ei ole ükski Riigikontrollis auditeeritud asutus seni kasutatavuse mõõdikuid rakendanud. Põhiliselt kasutatavuse töödes viiakse läbi kasutatavuse testimist ja kasutajate rahulolu uuringuid.

Töös vaadeldi kasutatavust kahest aspektist: kõigepealt uuriti milline on analüütikavahendite turu seis ja valiti kolm analüütikavahendit, mida uuriti rik.ee lehel ning siis kirjeldati RIK mõõdikute süsteemi väljatöötamise ja mõõdikute arvutamise protsessi. Alljärgnevalt on toodud ära täpsemad tulemused tehtud töö kohta.

6.1 Analüütikavahendite analüüsi tulemused

Tehtud analüütikavahendite võrdlus oli kolme valitud vahendi põhjal: Google Analytics, Kissmetrics ja Lucky Orange, et selgitada nende omapära ja otstarvet. Veebianalüütikale esitatavate kriteeriumite välja selgitamiseks viis autor läbi üheksa intervjuud töötajate seas, mille tulemusel leiti kriteeriumid, mida omavahel võrrelda.

Veebilehe rik.ee lehe puhul sobib esmaseks kasutatavuse analüüsiks Google Analytics, mille kaudu saab mõõta regulaarselt lehe kasutatavust. Juhul kui on suurem ja põhjalikum huvi kasutajate käitumise kohta, siis autor soovib kaaluda mõne teise vahendi kasutamist. Näiteks: Google Analytics ja Lucky Orange töötavad omavahel integreerituna hästi, täiendades puuduolevaid funktsioone nagu vestlus, tagasiside küsimise vormid, käitumise soojuskaardi, hiire liikumise ja lehe sirvimiste või mitmekülgsete aruannete poolest.

RIK kasutusel olevate Eesti riigi jaoks oluliste infosüsteemide puhul tuleb mõelda turvalisemate analüütikavahendite peale, et neid saaks eelkõige oma serveris kasutada ja andmed oleksid ainult volitatud isikutele asutuse sees kättesaadavad. Autor leiab, et kuna turul on lai valik analüütikavahendeid, siis tuleks veelgi põhjalikum analüüs teha enne analüütikavahendi kasutusele võttu. Soovitav oleks enne otsuse langetamist valida testimiseks tarkvarad, mis võimaldavad prooviversioonide kasutamist või osalist maksmist. Kuna paraku asutusele kaasneb kasutatavuse mõõdikute monitooringuga ka püsikulude suurenemine, sest asutuse jaoks kohandatud turvaseadistustega analüütikavahendid on tasulised ja kallid.

Kissmetricsi premium versioon on üks variantidest, mida võib kaaluda turvameetmete pärast asutuses kasutusele võtta. Kuid autori meelest esineb antud vahendi puhul kitsaskohti nagu puudulik töölaua vaade, mistõttu on ebamugav kasutajate käitumise jälgimine taustal ja tingib ka mõõdikute keerulise monitooringu asutuse sees. Pööratud on rõhku kasutatajate kaasamisele läbi kampaaniate ja e-maili kaudu, mis ei ole kõige primaarsem avaliku sektori asutuse jaoks.

Töö autor soovib kasutatavuse mõõdikute monitooringuks kasutada selleks spetsiaalset analüütikavahendit, kuna sellega on lihtne taustal andmeid koguda ja neid käitumismustrite abil analüüsida. Kasutatavuse mõõdikute monitooring aitab kaasa õigete otsuste tegemisele, kuna selle põhjal on võimalik numbriliselt väljendada kasutatavust.

6.2 RIK kasutatavuse tulemused

Registrite ja Infosüsteemide Keskuse kasutatavuse mõõdikute süsteemi metoodiliseks aluseks võeti MKM juhend “Kasutatavuse mõõdikute süsteem avaliku sektori tarkvarasüsteemidele” [45] ning dokument „Dokumendihaldussüsteemide kasutatavuse mõõtmine ja analüüs“ [1], mille eesmärgiks oli välja töötada kasutatavuse mõõtmise süsteem avaliku sektori asutustele.

Lähtudes sellest, kõigepealt tehti eeltöö mõõdikute välja selgitamiseks. Selleks viidi läbi SUS küsimustik koos rahuloluga, et hinnata rik.ee lehe kasutatavust ja koguda taustainformatsiooni ning välja selgitada veebilehe positiivsed ja negatiivsed küljed. Veebilehe rik.ee kasutatavuse skaala ehk SUS tulemuseks oli 76,1 punkti 100-st, mis

tähendab keskmisest paremat tulemust ehk head kasutatavust. Küsimustiku põhjal selgusid ka loendatavad elemendid, mida mõõta rik.ee lehe põhjal.

Google Analyticsiga mõõdeti kahe kuu (september-oktoober) jooksul rik.ee lehe loendatavaid elemente. Kuna kahe teise analüütikavahendite tasuta prooviversioonid olid lühikesed (14 päeva), siis ei olnud võimalik nendega tulemusi võrrelda kasutatavuse mõõtmise seisukohast. Selleks, et teha mingeid järeldusi mõõtmistulemuste kohta, peab mõõdetav periood olema vähemalt üks kuu.

Kokku rik.ee lehe kohta loendati 18 elementi ja 12 mõõdikut. Mõõdikute abil hinnati kuus kasutatavuse komponenti ja nende komponentide arvutamisel leiti lõpptulemus ehk kasutatavuse koondprotsent.

Veebilehe rik.ee kasutatavuse protsent oli 60% 100-st protsendist, mis näitab keskpärast tulemust, kuna kahe komponendi tulemused olid kollased. Rahulolu % oli puudulik, kuna seda mõõdikut ei mõõdetata. Eriti võib rahule jääda kolme kasutatavuse komponendi (vigade vältimine, infoliiasuse vältimine, meeldejäätvus) tulemusega, mille tulemused olid väga head ehk rohelised. Arvestades seda, et kasutatavuse % mõjutasid puuduolevad andmed, siis kokkuvõttes võib tulemustega rahule jääda. Kindlasti tuleks regulaarselt mõõtma hakata rik.ee kasutatavust, et sellest teha põhjalikke otsuseid.

Kuna vastav määrus nõuab, siis tuleb avalikus sektoris kasutusele võtta kasutatavuse mõõdikute süsteem, et regulaarselt mõõta andmeid. Võib-olla alustuseks on keeruline aru saada mõõtmise põhimõtetest ja valemitest ning liiga innovaatiline. Lähtuda võiks kõigepealt algandmetest ehk loendatavate elementide mõõtmisest, et kasutatavust edasi uurida. Algselt määrata asutuse jaoks kõige kriitilisemad elemendid ja mõõdikud ning vastavalt vajadusele täiustada oma mõõdikute süsteemi. Lisaks võiks uurida ka teiste riikide parimaid praktikaid, et hinnata kasutatavust. Autori arvates võib MKM loodud juhend kasutatavuse mõõtmiseks olla liiga detailne, kuna see eeldab põhjaliku arusaamist ja lisatööd ning tõenäoliselt ka püsikulude suurenemist asutusele, et kasutatavust hinnata. Kui selleks ei ole asutusel piisavalt ressursi, siis selline lähenemine ei ole parim viis, kuidas avalikke teenuste kasutatavust mõõta. Autor soovitaks asutusel esmalt kõige olulisemaid mõõdikuid mõõta ja teha nende põhjal vastavad otsused, kuidas kasutatavust saaks paremaks muuta.

6.3 Soovitused

Teostatud kasutatavuse mõõtmisest ja analüütikavahendite analüüsi tulemustest lähtuvalt annab töö autor tulevikus kasutatavuse monitooringuks järgmised soovitused:

- 1) Kasutatavuse mõõtmine algab põhjalikust eeltööst – Vajalik on koguda eelnevalt informatsiooni kasutajate käitumise kohta. Ilma algandmeteta on raske hinnata kasutatavust. Näiteks analüütikvahendeid kasutades saab mugavalt loendatavaid elemente mõõta taustal.
- 2) Kasutatavuse mõõtmise monitooring on regulaarne protsess – Investeerimine toimivatesse lahendustesse tasub end ära, selleks on vajalik kasutatavus varakult arendusprotsessi planeerida. Ilma selleta ei ole võimalik saavutada head kasutatavust. Mõõtmine aitab võrrelda kasutajate tegeliku käitumist tema oletava käitumisega.
- 3) Sobiva analüütikavahendi leidmiseks tuleks esmalt tähelepanu pöörata turvanõuetele, mitte vahendi eripärale, kuna avaliku sektori puhul on see oluline. Lisaks peab arvestama püsikulude ja inimressursi suurenemisele, kuna kasutatavuse hindamine ja selle analüüs on mahukas töö.
- 4) Kasutatavuse mõõtmiseks ei ole realistlik ja vajalik kõikide näitajate mõõtmine. – Eesmärgi saavutamiseks tegeleda pigem vähema arvu mõõdikutega kui terve komplektiga. Mõistlik on MKM juhendit kohandada vastavalt asutuse vajadustele.
- 5) Regulaarsed kasutatavuse teemalised koolitused avalikule sektorile – See on vajalik, kuna riigisektori asutused mõistavad erinevalt kasutatavust. Kasutatavuse hindamine ja selle mõistmine nõuab järjepidevat pühendumust ja tööd. Riigipoolne tugi ja roll selles osas on esmatähtis, et aidata saavutada ühine eesmärk.

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli uurida milliseid infotehnoloogilisi analüütikavahendeid saab kasutada kasutatavuse mõõdikute monitooringuks avalikus sektoris. Töö läbiviimise meetoditeks olid intervjuude analüüs analüütikavahendite kriteeriumite välja selgitamiseks, *System Usability Scale* küsitlus koos rahuoluga ning modereerimata kasutatavusuuring ehk veebianalüütika analüüs andmete taustal mõõtmiseks.

Töö käigus tutvustas autor esmalt antud valdkonna tausta ning andis ülevaate kasutatavusest ja mõõdikute süsteemist. Edasi analüüsiti ja testiti analüütikavahendeid rik.ee veebilehe põhjal. Seejärel anti hinnang analüütikavahendite otstarbele ning selgitati välja rik.ee veebilehe mõõdikud ja arvutati kasutatavus, millega täideti uurimistöös püstitatud eesmärk ja ülesanded

Töö on koostatud praktilisel kaalutlusel Registrate ja Infosüsteemide Keskuse näitel, et uurida avaliku sektoris mõõdikute rakendamist ja hinnata kasutatavust. Töö tulemusena on valminud analüütikavahendite analüüs, RIK kasutatavuse mõõdikute süsteem ja arvutatud www.rik.ee veebilehe kasutatavus. Töö aitab paremini mõista kasutatavuse mõõtmist ning tulemuste põhjal on võimalik teha järeldusi rik.ee veebilehe kasutatavuse kohta.

Magistritöös tehtud analüüs on eeskujuks teistele avaliku sektori asutustele. Meeles tasub pidada, et enne analüütikavahendi kasutuselevõttu tuleb põhjalik analüüs teha ning kaardistada hetkeolukord ning seejärel loendatavate elementide põhjal on võimalik mõõta mõõdikud ning arvutada kasutatavus.

Summary

The purpose of the Master's thesis was to investigate which IT tools can be used to monitor the usability metrics in the public sector. The methods for conducting the work were interview analysis for identifying the criteria for analytical tools, a system usability scale survey with user satisfaction and unmoderated usability study or web analytics analysis in the background of data analysis.

In the work, the author first introduced the background to this field and gave an overview of the usability and metrics system. Analytical tools were analyzed and tested on the rik.ee web site. After that an assessment was made for the purpose of analytical tools and the indicators of the rik.ee website were identified and utility was calculated to complete the purpose and tasks set out in the research.

The work has been made for practical reasons on the example of the Center of Registers and Information Systems in order to study the application of public sector metrics and evaluate usability. As a result, the analysis of analytical tools has been made, the RIK system of usability metrics and the use of the website www.rik.ee have been calculated. The work helps to understand the usability measures and based on the results, it is possible to make conclusions about the usability of the rik.ee web site.

The Master's thesis analysis is an example for other public sector institutions. It is worth to remember that prior to the introduction of the analytical tool, a thorough analysis is required and a mapping of the current situation and then, based on the counting elements, it is possible to measure the metrics and calculate the usability.

Kasutatud kirjandus

- [1] Trinidad Consulting OÜ. Dokumendihaldussüsteemide kasutatavuse mõõtmine ja analüüs: Töötulem — Kasutatavuse mõõtmise süsteem, Tallinn, 2016.
[WWW] https://www.mkm.ee/sites/default/files/dhside-kasutatavuse-mootmine-susteem_16082016.pdf (01.11.2017)
- [2] Mattson, T. Avalike e-teenuste kasutatavus. Kas riigi avalikud e-teenused on kvaliteetsed ja loovad lisaväärtust?, Riigikontroll, 2016.[WWW]
<http://www.riigikontroll.ee/tabid/168/amid/557/ItemId/921/language/et-EE/Default.aspx> (14.09.2017)
- [3] Eesti infoühiskonna arengukava 2020. [WWW]
https://www.mkm.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/eesti_infouhiskonna_arengukava.pdf (14.09.2017)
- [4] Vajaduste ja võimaluste analüüs. Eesti infoühiskonna arengukava 2020 täiendav taustdokument. [WWW]
https://www.mkm.ee/sites/default/files/iya2020_lisa_2_valjakutsed_ja_voimalused.pdf (14.09.2017)
- [5] Avalike teenuste omanike määratlemise analüüs ja ettepanekud. Heaks kiidetud Vabariigi Valitsuse 30.06.2015 kabinetinõupidamisel. [WWW]
https://www.mkm.ee/sites/default/files/avalike_teenuste_omanike_maaratlemise_analys_ja_ettepanekud.pdf (14.09.2017)
- [6] Teenuste korraldamise ja teabehalduse alused. RT I, 31.05.2017, 7.
- [7] Juhised määruse Teenuste korraldamise ja teabehalduse alused rakendajatele. [WWW]
https://www.mkm.ee/sites/default/files/lyhijuhised_tkta_rakendajatele_vers_1_0.pdf (14.09.2017)
- [8] Avaliku teabe seadus. RT I, 06.01.2016, 7.
- [9] Registrate ja Infosüsteemide Keskuse põhimäärus. RT I, 28.03.2015, 11.
- [10] Registrate ja Infosüsteemide Keskus. Asutusest. [WWW] <http://www.rik.ee/et/asutusest>. (17.09.2017)
- [11] Registrate ja Infosüsteemide Keskus. Teenuste kataloog. Eesmärk ja kasutusjuhendid. Majasisene dokument.
- [12] International Organization for Standardization, ISO 26800:2011 Ergonomics. General approach, principles and concepts, 2011. [WWW]
<https://www.iso.org/standard/42885.html> (18 08 2017)
- [13] Carroll, John M. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation, 2013.
- [14] Word Internet Usage and Population Statistics .The Internet Big Picture, Internet Word Stats, 2017. [WWW] <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. (10.09 2017)
- [15] Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. Interaction Design. Beyond human computer interaction, John Wiley&Sons, Chichester, 2011.
- [16] Nielsen, J. Usability 101: Introduction to Usability, 2012. [WWW]
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> (02.08.2017).

- [17] Dumas, Joseph S. Redish, Janice C. A. Practical Guide to Usability Testing, Bristol, UK: Intellect Ltd, 1999.
- [18] International Organization for Standardization. ISO 9241-11:1998(en). Guidance on Usability, 1998. [WWW] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>. (02.08.2017)
- [19] International Organization for Standardization. ISO Standard 9126: Information technology-Software product quality - Part 1: Quality model, Geneva, 2001.
- [20] McCall, J. Richards, P. Walters, G. Factors in Software Quality, Nat'l Tech., *Information Service*, Vol. 1; nr 1-3, 1977.
- [21] Nielsen, J. Usability Engineering, Academic Press, Boston, 1994 .
- [22] Olsina, L. Lafuente, G. Rossi, G. Specifying quality characteristics and attributes for websites, *WebEngineering*, Vol. 2016. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, pp. 266-278, 2001.
- [23] Mich, L., French, M. Cilone, G., The 2QCV3Q Quality model for the analysis of web site requirements, *Journal of Web Engineering*, nr 2, pp. 105-127, 2003.
- [24] Mehlenbacher, B., Bennett, L., Bird, T., Ivey, M., Lucas, J., Morton, J., Whitman, L. Usable E-Learning: A Conceptual Model for Evaluation and Design, “ *NC State University*, Vol. 4, pp. 1-10, 2005.
- [25] Lautenbach, M. Schgget, I. Schoute, A. Witteman, C. Evaluating the usability of web pages: a case study., “ *Utrecht University*, Utrecht, 2006.
- [26] Mustafa, S. Al-Zoua'bi, L. Usability of the Academic Websites of Jordan's Universities an Evaluation Study., *Yarmouk University, Faculty of Information Technology, Tunisia*, 2008.
- [27] Wang, X. Huang, W. University Website Evaluation: Focus on homepage and English research pages. In *Informatics*. Vol. Masters Lund, In *Informatics*, Lund University, Sweden, 2009.
- [28] International Organization for Standardization. ISO/IEC 25010:2011 (en) Systems and software engineering: Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models, 2011. [WWW] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>. (02.09.2017)
- [29] Kavindra, K. S. Praveen, K. A new Model for Website Quality Evaluation – A practical approach: *International Journal of Research in Engineering & Technology. Impact Journals*, Vol. 2, nr 3, pp. 61-68, 2014.
- [30] Esraa, S. Noureldien A. N. Usability Measurement Model (UMM): A New Model for Measuring Websites Usability, *International Journal of Information Science*, p-ISSN: 2163-1921 , pp. 5(1): 5-13, 2015.
- [31] Braz, C. Seffah, A. M'Raihi, D. Designing a trade-off between usability and security: A metrics based-model Human-Computer Interaction–INTERACT 2007, *Springer*, Vol. 4663., pp. 114-126 ,2007.
- [32] Riigi infosüsteemi koosvõime raamistik. Versioon 3.0, 2011 [WWW] https://www.mkm.ee/sites/default/files/riigi_it_koosvoime_raamistik.pdf (05.09.2017)
- [33] Nielsen, J. Why You Only Need to Test with 5 Users, Nielsen Norman Group, 2000. [WWW] <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> (29.08.2017)

- [34] Theofanos, M. Choong, Y. Dawkins, S. Greene, K. Stanton, B. Winpigler, R. Usability Handbook for Public Safety. Ensuring Successful Systems for First,“ 2017. [WWW] <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/hb/2017/NIST.HB.161.pdf> (05.09.2017)
- [35] Pressman, R. S. Software Engineering: A Practitioner's Approach, McGraw-Hill Higher Education. Print, New York, 2010.
- [36] Trinidad Consulting OÜ. Kasutajatest lähtuv veeb, Riigi Infosüsteemide Arenduskeskus, Tallinn, 2011
- [37] Hirsch, S. Fraser, J. , Beckman, S. Leveraging Business Value: How ROI Changes User Experience, Adaptive Path, San Francisco, 2005.
- [38] Ross, J. The Business Value of User Experience, D3 Infragistics Services, Cranbury, 2014.
- [39] Jensen, C. Aggravating' MyFord Touch Sends Ford Plummeting in J.D. Power Quality Survey, The New York Times, New York, 2011.
- [40] Ivory, M. Hearst, M. The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces, *ACM Computing Surveys*, Vol. 33, nr 4, pp. 470-516, 2001.
- [41] Rogers, B. Hamblin, C. Chaparro, A. Evaluation Toolbox for Aviation Technical Publications, National Institute for Aviation Research & Wichita State University, 2005. [WWW] <http://usabilitynews.org/evaluation-toolbox-for-aviation-technical-publications/> (18.08.2017)
- [42] Trinidad Consulting OÜ. Iseteeninduskeskkonna raamistiku kasutatavuse nõuded, 2014. [WWW] https://www.mkm.ee/sites/default/files/iseteeninduskeskkondade_raamistiku_kasutatavuse_nouded.pdf (02.08.2017)
- [43] Rohrer, C. When to Use Which User-Experience Research Methods, Nielsen Norman Group, 2014. [WWW] <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/> (20.10.2017)
- [44] Codagnone, C., Boccardelli, P. Leone, M. Compendium to the measurement framework. eGovernment economics project. Prepared for the European Commission, *eGEP Consortium*, Rome, 2006.
- [45] Trinidad Consulting OÜ. Kasutatavuse mõõdikute süsteem avaliku sektori tarkvarasüsteemidele,“ 2014. [WWW] https://www.mkm.ee/sites/default/files/kasutatavuse_moodikute_susteem_final_1.pdf (02.08.2017)
- [46] Trinidad Wiseman koduleht [WWW] <https://www.twn.ee/#veebilehed.html> (10.11.2017)
- [47] Urvik, M. Tarkvarasüsteemi KIVIKE kasutajate rahulolu analüüs. Bakalaurusetöö, Tartu Ülikool, Tartu, 2017.
- [48] Bekavac, I. Prancevic, D. Web Analytics tools and web metric tools: An overview and comparative analysis., *CRORR journal*, Vol. 6, nr 2, pp. 373-386, 2015.
- [49] Web Analytics Definitions, Web Analytics Association, USA, 2008.
- [50] Vallaste, H. e-Teatmik: IT ja sidetehnika seletav sõnaraamat, 2000. [WWW] <http://www.vallaste.ee> (29.08.2017)
- [51] Web Technology Surveys, W3Techs, 2017. [WWW] https://w3techs.com/technologies/overview/traffic_analysis/all (09.10.2017)

- [52] Tomlin, C. 24 Usability Testing Tools, 2009. [WWW]
<http://www.usefulusability.com/24-usability-testing-tools/#GoogleAnalytics>
 (20.09.2017)
- [53] Plumb koduleht 2017. [WWW] <https://plumbr.eu/about-us> (20.09.2017)
- [54] Capterra koduleht [WWW] <https://www.capterra.com> (20.09.2017)
- [55] Kissmetrics koduleht [WWW] <https://www.kissmetrics.com/> (11.09.2017)
- [56] Google Analytics VS KissMetrics, SimilarTech Ltd., 2017. [WWW]
<https://www.similartech.com/compare/google-analytics-vs-kissmetrics> [(11.11.2017)
- [57] Google koduleht. [WWW] <http://www.google.com/> (11.11. 2017)
- [58] A. Kucheriavy, „How to Use Google Analytics: Best Metrics & Reports,“ Intechnic, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.intechnic.com/blog/how-to-use-google-analytics-best-metrics-reports/> [Kasutatud 11 11 2017].
- [59] C. Farina, „25 Calculated Metrics for Google Analytics,“ Analytics Pros, 26 oktoober 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.analyticspros.com/blog/google-analytics/25-calculated-metrics-for-google-analytics/> [Kasutatud 19 11 2017].
- [60] Lucky Orange koduleht [WWW] <https://www.luckyorange.com> (19.11.2017)
- [61] Johnston, M. Lucky Orange - An Excellent Alternative to Google Analytics,“ CMS Critic, 2015. [WWW] <https://www.cmscritic.com/lucky-orange-an-excellent-alternative-to-google-analytics/> (19.11.2017)
- [62] Help Lucky Orange, [WWW] <http://help.luckyorange.com/article/20-behavior-tags>
 (19.11.2017)
- [63] Lucky Orange changes, Lucky Orange, 2017. [WWW]
<https://changes.luckyorange.com/>. (19.11.2017)
- [64] Riigihangete seadus. RT I, 01.07.2017, 1
- [65] Bangor, A. Kortum P. Miller, J. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale, *Journal of Usability Studies*, Vol. 4, nr 3, pp. 114-123, 2009.
- [66] Tullis, T. S. Stetson, J. N. A comparison of questionnaires for assessing website usability, *Proceedings of UPA 2004 Conference*, Minneapolis, 2004.
- [67] What Is Net Promoter?, Satmetrix Systems [WWW]
<https://www.netpromoter.com/know/> (10.10.2017)

Lisa 1 – Küsimustik

Olen Tallinna Tehnikaülikooli äriinfotehnoloogia eriala magistrant. Kirjutan magistritööd kasutatavus mõõdikutest www.rik.ee veebilehe näitel.

Küsimustiku eesmärk on hinnata rik.ee lehe kasutatavust, et koguda taustainformatsiooni ning välja selgitada veebilehe positiivsed ja negatiivsed küljed. Saadud andmed annavad aluse veebilehe kasutatavuse mõõtmisel.

Küsimused põhinevad SUS küsimustikul, mis koosneb 10-st küsimusest. Täiendavalt on küsimustiku lõpus paar küsimust rahulolu kohta. Küsimustiku täitmine võtab ligikaudu 5-8 minutit aega. Palun olge oma vastuste andmisel võimalikult ausad ja märkige ära Teile jaoks sobivaim vastus.

Küsitlus on anonüümne ja vastuseid kasutatakse vaid käesoleva uurimuse läbiviimiseks.

Suur tänu koostöö eest!

Kaisa Kask

SUS küsimustik

Hindamine on Likerti skaalal: 1- Ei ole üldse nõus 2- Pigem ei ole nõus 3- Nii ja naa 4- Pigem olen nõus 5- Nõustun täielikult

1) Ma arvan, et sooviksin rik.ee veebilehte sageli kasutada. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

2) Ma arvan, et rik.ee on liiga keerukas. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

3) Ma arvan, et rik.ee on lihtne kasutada. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

4) Ma arvan, et rik.ee lehe kasutamiseks vajaksin tehnilise toe inimese abi. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

5) Ma leian, et rik.ee erinevad funktsioonid (uudised, kontaktid, teenused, muu informatsioon) toimivad koos hästi. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

6) Mulle jäi mulje, et rik.ee veebileht on ebaloogilselt ülesehitatud. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

7) Ma usun, et enamik inimesi õpiks kiiresti rik.ee veebilehte kasutama. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

8) Ma leian, et rik.ee veebilehte oli ebamugav kasutada. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

9) Ma tundsin end veebilehte kasutades enesekindlalt. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

10) Veebilehe kasutamiseks pidin esmalt palju õppima. *

1 2 3 4 5
ei nõustu nõustun täielikult

RAHULOLU

*Kasutatavus skaala: 1- väga halb; 2- halb; 3- kehv; 4- normaalne; 5- hea; 6- suurepärane; 7- ideaalne

Üldiselt hindan veebilehe kasutatavust: *

1 2 3 4 5 6 7
väga halb ideaalne

Ma soovitaks seda lehte sõbrale/kolleegile. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ei, kindlasti mitte jah, kindlasti

Teie hinnangul 3 kõige positiivsemat asja rik.ee veebilehel *

Teie hinnangul 3 kõige negatiivset asja rik.ee veebilehel *

Muud kommentaarid

Aitäh vastamise eest!

Lisa 2 – Küsimustiku vastuste tabel

I osa. SUS küsimustik

Vastaja	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS tulemus	Hinne
1	2	3	2	1	3	4	4	3	3	2	52,5	F
2	4	2	4	2	4	2	4	1	4	4	72,5	C
3	3	2	1	1	3	5	4	4	5	1	57,5	F
4	4	3	3	1	3	3	3	2	4	3	62,5	D
5	3	1	4	1	4	1	5	1	5	1	90	A
6	2	3	3	1	3	1	5	1	3	1	72,5	C
7	4	1	5	1	4	1	5	1	4	1	92,5	A
8	1	1	5	1	5	1	5	1	4	1	87,5	B
9	3	2	4	1	2	1	5	1	4	1	80	B
10	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	A
11	2	2	4	1	4	3	4	2	4	1	72,5	C
Keskmine kokku											76,1	C

SUS arvutamine: Paarisarvuliste küsimuste korral lahutada küsimuste vastusest 5 ja paarituuravuliste küsimuste korral lahutada küsimuste vastusest 1. Kõik tulemused tuleb kokku liita ja korrutada arvuga 2.5

Hinne SUS skaalal

Punktid	Hinne	Selgitus
90-100	A	Suurepärane
80-89	B	Väga hea
70-79	C	Hea
60-69	D	Rahuldav
Alla 60	F	Mitterahuldav

II osa. Rahulolu

Küsimus: Üldiselt hindan veebilehe kasutatavust:	
Vastaja 1:	4
Vastaja 2:	5
Vastaja 3:	3
Vastaja 4:	5
Vastaja 5:	5
Vastaja 6:	5
Vastaja 7:	5
Vastaja 8:	6
Vastaja 9:	5

Vastaja 10:	6
Vastaja 11:	6

Küsimus: Ma soovitaks seda lehte sõbrale/kolleegile.		Hindamine
Vastaja 1:	6	Rahulolematu mittesoovitaja
Vastaja 2:	8	Rahuolev neutraalne
Vastaja 3:	4	Rahulolematu mittesoovitaja
Vastaja 4:	6	Rahulolematu mittesoovitaja
Vastaja 5:	8	Rahuolev neutraalne
Vastaja 6:	6	Rahulolematu mittesoovitaja
Vastaja 7:	9	Entusiastlik soovitaja
Vastaja 8:	5	Rahulolematu mittesoovitaja
Vastaja 9:	9	Entusiastlik soovitaja
Vastaja 10:	9	Entusiastlik soovitaja
Vastaja 11:	6	Rahulolematu mittesoovitaja

Soovitusindeks (soovitajate % - rahulolematud %) kokku: 27,3% - 54,6% = -27,3 %

Entusiastlikud soovitajad (9-10 palli)

Rahulolevad neutraalsed ehk ükskõiksed (7-8 palli)

Rahulolematud mittesoovitajad (0-6 palli)

Küsimus: Teie hinnangul 3 kõige positiivsemat asja rik.ee veebilehel	
Vastaja 1:	Ühtne stiil; kõik vajalik info olemas; arusaadav
Vastaja 2:	Lihtne, arusaadav, omapärane sellepärast jääbki meelde
Vastaja 3:	Lihtne värvidisain, responsive design
Vastaja 4:	Rahulikud värvid.
Vastaja 5:	Lihtne, mugav, hea kujundus, palju valikuid vaegnägijate vaates
Vastaja 6:	Vähe alamkategoriaid, olulisem on esilehel toodud, reklaamivaba
Vastaja 7:	Ülevaatlik avaleht; maitsekas värvilahendus; liikuv uudisvoo riba
Vastaja 8:	-
Vastaja 9:	Informatiivne, info kergesti leitav
Vastaja 10:	Erinev info registrite, asutuse jne kohta on veebis kiirelt leitav (veebi loogiline ülesehitus), veebisaiti on võimalik lugeda ka inglise keeles, mõeldud on ka vaegnägijate peale
Vastaja 11:	ilus välimus

Küsimus: Teie hinnangul 3 kõige negatiivsemat asja rik.ee veebilehel	
Vastaja 1:	1) Kasutajaliides on vana 2) Kontaktid ajavad segadusse 3) e-äriregister ja ettevõtjaportaali raske eristamine lõppkasutaja jaoks
Vastaja 2:	Muudatused tihti, väike kiri, peab kaasama inimesi puuetega - nt. kuulmis, pime jne..võimaldama nende jaoks kõiki funktsioone ja nii, et nad ise saaksid kasutada ilma teise inimese abita, vb hääle kontroll ehk siis voice command, klaviatuur vastav..
Vastaja 3:	Halb esilehe kujundus, menüüde positsioonid, jooksev uudiseriba
Vastaja 4:	Kui on kuhugi alamlehele liigutud, siis ei saa alati aru, kuidas tagasi saada mõnele eelnevale lehele(kuigi tegelikult lingid on olemas).
Vastaja 5:	Liiga värviline, uudised peidetud
Vastaja 6:	Esialgu tundub nagu oleks kontaktlehele sattunud, Teenused alamrubriiki vajaks, uudised halvasti leitavad, veebileht liiga "pikk"
Vastaja 7:	Fontide värvi valik; teksti suurused on vastuolus pealkirja ja sisu osas, kohati on sisutekst suurem kui teema enda pealkiri; üldine objektide ja teksti suhe kriibib silma
Vastaja 8:	-
Vastaja 9:	Disain on aegunud, scrolliv riba on naljakas
Vastaja 10:	Kujundus tundub natukene liiga kirju, uudised asuvad liiga all
Vastaja 11:	Pealehel liiga palju infot

Muud kommentaarid	
Vastaja 3:	Lihtsalt asi vajaks pisut ühtlustamist, aga ikkagi võrreldes üldisega väga hea!
Vastaja 8:	Ei saa negatiivseid ja positiivseid asju välja tuua kuna pole sisuliselt veebilehte kasutanud.

Lisa 3 – Intervjuu näidisküsimustik

1) Sissejuhatus

2) Küsimused

1. Kas sa oled kuulnud uuest avaliku teenuse määrusest ja selle nõuetest avaliku sektorile?
2. Kas oled kursis MKM mõõdikute süsteemist avalikusele sektorile?
3. Millised nõuded on juhi poolt vaadates uue tarkvara (karbitoote) ehk veebianalüütika vahendi valikul? Nende tähtsus ja mõju kirjeldus
4. Millega peaks arvestama? Seadused, korrad, muud nõuded?
5. Mis on eriti oluline analüütikavahendi valimisel arvestada?
6. Mis on vähem oluline analüütikavahendi valimisel arvestada?
7. Muu tähelepanek

Antud tabel on autori poolt koostatud ja esialgne, kus on kirjas võimalikud kriteeriumid, mis aitab küsimusi paremini suunata ja fokuseerida (erinevate osapoolte puhul on erinevad kriteeriumid olulised).

See tabel lihtsustab intervjuu läbiviimist ning teemast arusaamist ja küsimustele vastamist. Punktide põhjal selguvad tähtsamad/vähem tähtsamad kriteeriumid.

	Kriteerium	Hinnang 5-pallisel Likerti skaalal	Märkus
		5- nõustun 4- pigem nõustun 3- ei oska öelda 2- pigem ei nõustu 1- ei nõustu	
Infrastruktuur	Töötajate kogemus(sh oskus)		
	Tarkvara ehk sobivus infrastruktuuri		
	Oma serveris kasutatav		
Ligipääs	Igal ajal kasutatav		
	Mitu haldajat		
	Igas kohas kasutatav		
Teadlikkus	Tuntud		
	Leitavus (dokumentatsioon)		
Hind	Taskukohane		
Tehnilised aspektid	Kiirus		
	Tehnoloogia		
	Töökindlus		
	Ühilduvus		
Turvalisus	Andmete kaitsmine		
	Vastavus veebi turvanõuetele		
	Probleemide tuvastamine		
Kasutatavus	Kasutusmugavus		

	Abiinfo olemasolu (dokumentatsioon)		
	Lihtne navigeerida		
	Administratiivkulude vähenemine (telefon, IT juhtumid)		
	Otse kontakt kasutajatega (Chat, e-kiri, e-vorm, tagasiside kogumine)		
Analüütika vahendi spetsiifilisus	Jälgimise viis		
	Reaalajas info kuvamine		
	Kasutajate teekonna kaardistus		
	Andmete import		
	Andmete alla laadimine		
	Sündmuste jälgimine ilma lisaarenduseta		
	Heatmaps ehk soojuskaardid		
	Salvestised ehk täpne kasutaja jälgimine tagantjärgi		
	Valmis aruanded		
	Möödikute haldus		
	Keeletugi (eesti keeles)		