

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Aleksei Pahhatajev 121030IAPB

WCAG 2.1 tase AA nõutele vastava Amphora Iseteenindusportaali prototüübi loomine

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Maili Markvardt
MSc

Tallinn 2021

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: Aleksei Pahhatajev

17.05.2021

Annotatsioon

Lõputöö eesmärk on arendada WCAG 2.1 tase AA nõuetele vastav Amphora Iseteenindusportaali prototüüp.

Lõputöö raames analüüsib töö autor olemasolevat lahendust, toob välja põhilised probleemid ja puudused ning põhjendab uue Amphora Iseteenindusportaali loomise vajadust. Töö autor põhjendab kontrolltööriistade valikut, analüüsib arendamiseks valitud tehnoloogiaid ning kirjeldab arendatud Amphora Iseteenindusportaali prototüüpi.

Lõputöö tulemusena valmib WCAG 2.1 tase AA nõuetele vastav Vue üheleherakendus (*SPA*), mida on võimalik liidestada Amphora dokumendihaldussüsteemi rakendusega REST API abil. Arendatud prototüüp saadetakse Amphora dokumendihaldussüsteemi klientidele testimiseks ning saadud tulemused dokumenteeritakse. WCAG nõuded valideeritakse kontrolltööriistadega.

Lõputöö on kirjutatud Eesti keeles ning sisaldab teksti 32 leheküljel, 7 peatükki, 12 joonist, 6 tabelit.

Abstract

Developing WCAG 2.1 level AA compliant Amphora self-service portal

The number of electronic documents is growing every year, so it is very important to use document management software (DMS) in order to manage electronic documents properly. Amphora DMS allows users to store and manage electronic documents and, as a result, to reduce the number of paper documents. Amphora self-service portal is a part of Amphora DMS, where persons, who do not have an Amphora DMS account, can submit statements and view documents and files, which are addressed to them.

The aim of this thesis is to develop a WCAG 2.1 level AA compliant Amphora self-service portal prototype.

In the analysis part, the author points out the main problems of an existing self-service portal and explains why there is a need for a new self-service portal. In addition, the author explains the accessibility validation tool choice, analysis the technologies used for development and gives an overview of the developed Amphora self-service portal prototype.

As a result, the author develops a WCAG 2.1 level AA compliant single-page application (SPA) using Vue framework, which can communicate with a server via the REST API. The developed prototype will be sent to Amphora DMS clients to gather user feedback which is analysed by the author and acted upon. WCAG requirements will be checked with accessibility validation tools.

The thesis is in Estonian and contains 32 pages of text, 7 chapters, 12 figures, 6 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

DHS	Dokumendihaldussüsteem
DKIM	<i>Domain Keys Identified Mail</i> , tehnoloogia e-kirjade kontrollimiseks.
SPF	<i>Sender Policy Framework</i> , kirje, kuhu on võimalik määrata lubatud IP aadressid, mille nimelt e-kirjad saata.
DMARC	<i>Domain-based Message Authentication Reporting and Conformance</i> , e-kirja autentimise protokoll.
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guideline</i> , veebilehtede ligipääsetavus.
Kasutajaliides	<i>User interface</i> . Kasutaja ja arvutisüsteemi ühendusliili[3].
FURPS	Tarkvara klassifitseerimise mudel.
MoSCow	Tarkvaraarenduse jaoks kasutatav prioriteetimise meetod.
SPA	<i>Single Page Application</i> , üheleherakendus.
DOM	<i>Document Object Model</i> , liides HTML, XML ja XHTML dokumentide struktureerimiseks.
API	<i>Application Program Interface</i> , rakendusliides.
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> , JavaScriptil põhineb andmevahetusformaad.
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> , märgistuskeel, mida kasutatakse stiili kujundamiseks.
SASS	<i>Syntactically Awesome Style Sheets</i> , stiililehe keel, mida teisendatakse CSS-i.
npm	<i>Node Package Manager</i> , Javascript paketi haldur.

Sisukord

1 Sissejuhatus	10
1.1 Taust	10
1.2 Töö ülesehitus.....	11
2 Olemasolev Amphora Iseteenindusportaali.....	12
2.1 Amphora Iseteenindusportaali kasutamise statistika.....	14
2.2 Amphora Iseteenindusportaali probleemid.....	16
2.3 Amphora Iseteenindusportaali WCAG nõuete valideerimine	16
3 WCAG.....	19
3.1 WCAG nõuete valideerimine	20
3.1.1 Kontrolltööriistad	20
4 Kasutatud tehnoloogiad	22
4.1 Vue.....	22
4.2 Sass	23
4.3 BootstrapVue	24
5 Uue Amphora Iseteenindusportaali prototüübi arendus ja kirjeldus	25
5.1 Funktsionaalsed nõuded	25
5.2 Mittefunktsionaalsed nõuded.....	26
5.3 Arendatud prototüübi kirjeldus.....	29
5.3.1 Sisselogimise vaade.....	30
5.3.2 Isiku vaade.....	32
6 Tulemuste valideerimine	38
6.1 Klientide tagasiside.....	38
6.2 Kontrolltööriistade tulemused	39
6.3 Edaspidised arendused.....	40
7 Kokkuvõte	41
Kasutatud kirjandus	42
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	44

Lisa 2 – Olemasolev Amphora Iseteenindusportaal lauaarvutivaates ja nutitelefoniivaates	45
Lisa 3 – Amphora Iseteenindusportaali maketid	46
Lisa 4 – JSON kujul asutuse andmed	48
Lisa 5 – Sisselogimise vaade lauaarvutis ja nutitelefoniis.....	49
Lisa 6 – Ülesande andmed JSON kujul	50
Lisa 7 – Isiku vaade lauaarvutis ja nutitelefoniis.....	51
Lisa 8 – Küsimustiku väited ning vastused	52
Lisa 9 – WAVE Mozilla Firefox veebibrauseri laienduse tulemused	57
Lisa 10 – axe DevTools Google Chrome veebibrauseri laienduse tulemused	58
Lisa 11 – Google Lighthouse laienduse mobiili- ja arvutivaate tulemused	59

Jooniste loetelu

Joonis 1. Amphora Iseteenindusportaali arhitektuur.	12
Joonis 2. Kontrolltööriistaga (a) avalehe, (b) sisselogimise lehe, (c) sisse logitud lehe tulemused.....	17
Joonis 3. Uue Amphora Iseteenindusportaali arhitektuur.	29
Joonis 4. Uue Amphora Iseteenindusportaali sisselogimise vorm.	32
Joonis 5. <i>Endpoint</i> lingi koostamine ja GET meetodi abil ülesannete kollektiooni küsimine.	32
Joonis 6. Kuupäevad järgi sorteerimise meetod.	33
Joonis 7. Tähtaja ületanud ülesannete tuvastamine ning tagatausta värvi punaseks muutmise meetod.....	34
Joonis 8. Ülesande tagasilükkamise modal.	34
Joonis 9. Kooskõlastatud ülesanne koos lisainfo kuvamisega.	35
Joonis 10. Vormide andmete kuvamine tabelis.	36
Joonis 11. Esitamiseks taotluse vorm.	36
Joonis 12. Esitatud taotluste tabel koos lisainfoga.	37

Tabelite loetelu

Tabel 1. 2019 aastal saadetud dokumentide statistika.....	14
Tabel 2. 2020 aastal saadetud dokumentide statistika.....	15
Tabel 3. 2019 ja 2020 aastal lõpetamata ülesanded.....	15
Tabel 4. Funktsionaalsed nõuded.	26
Tabel 5. Mittefunktsionaalsed nõuded.	28
Tabel 6. RESTful veebiteenuse <i>endpoint</i> -id.....	30

1 Sissejuhatus

Tänapäeval on väga oluline, et infosüsteem oleks kasutajasõbralik ja usaldusväärne. Infosüsteem võib funktsionaalsuse poole pealt olla väga hea, kuid kui kasutajad ei saa aru, kuidas seda funktsionaalsust kasutada, siis ei ole sellest väga palju kasu ning kasutajad ei hakka seda infosüsteemi kasutama.

Olemasolev Amphora Iseteenindusportaal ei ole kasutajasõbralik, ei ole võimalik kasutada nutiseadmetes, ei vasta WCAG 2.1 AA nõutele ning mõni tähtis funktsionaalsus on puudu. Selleks, et kõik need puudused kõrvaldada, on vaja luua täiesti uue kujundusega Iseteenindusportaal.

Töö eesmärk on läbi viia olemasoleva Amphora Iseteenindusportaaali analüüs, tuua välja puudused ning arendada uus töötav prototüüp (kasutajaliides) arvestades WCAG 2.1 AA nõudeid. Valmis prototüüp peab võimaldama kasutajatel uue Amphora Iseteenindusportaaali funktsionaalsust katsetada. Tehtud prototüübi saadab töö autor Amphora dokumendihaldussüsteemi (DHS) kasutajatele ülevaatamiseks ja kogub tagasisidet.

1.1 Taust

Paber kandjal dokumendid hakkavad minevikku jääma ning aina rohkem käsitletakse dokumente digitaalsel kujul. Suure hulga elektroonilisel kujul dokumentide haldamine on aga väga keeruline protsess ning aina rohkem ettevõtteid võtavad kasutusele dokumendihaldussüsteeme (DHS). DHS võimaldab paljud tegevused automatiseerida, lisab vajalikud tegevuste logid, tagab dokumentide ja andmete säilitust ning dokumentide kättesaadavust kõikjalt.

Amphora DHS, millest edaspidi kirjutab töö autor, on arendatud aastast 2003 ning hetkel enim kasutatud DHS avalikus sektoris. Suurem osa kohalikest omavalitsustest kasutavad just Amphora DHS-i.

Üks tähtis osa dokumendihalduses on dokumentide edastamine välistele osapooltele ning võimalus välistel osapooltel esitada avaldusi ja taotlusi. E-kirjaga dokumentide edastamine välistele osapooltele ei ole kõige mugavam ja töökindlam edastamise viis. Tegu on ajamahukaga protsessiga, kus näiteks dokumendi allkirjastamiseks peab DHS-i kasutaja saatma e-kirjaga failid, väline osapool omakorda peab failid alla laadima, enda arvutis allkirjastama, tagasi e-kirjaga saatma ning DHS-i kasutaja peab allkirjakonteineri üles laadima. Nutiseadmetega ei ole nii võimalik mugavalt faile allkirjastada. E-kirja saatmisel ei ole võimalik kunagi 100% kindel olla, kas e-kiri jõudis korrektsel kujul adressaatideni ja kas adressaadid tegid e-kirja lahti[1]. E-kirja saatmisel teise meiliserveri kaudu võivad esile tulla SPF, DKIM ja DMARC[2] probleemid, mille tagajärjel ei jõuagi e-kiri adressaadi postkasti.

2017. aasta alguses loodi Amphora Iseteenindusportaal. Amphora Iseteenindusportaal võimaldab praegu välisele osapooltele saata dokumente allkirjastamiseks ja teadmiseks. Kui väline osapool lõpetab ülesande, lõpetamise kohta info koos andmetega jõuab koheselt asutuse Amphora DHS-i. Lisaks on Amphora Iseteenindusportaaali kaudu võimalik esitada taotlusi ja avaldusi eelseadistatud vormidega, kus peale taotluse või avalduse esitamist registreeritakse automaatselt dokument Amphora DHS-i.

1.2 Töö ülesehitus

Teises peatükis kirjeldatakse olemasolevat Amphora Iseteenindusportaaali ning tuuakse välja põhilised probleemid, miks on vaja uut Iseteenindusportaaali luua. Lisaks kontrollitakse WCAG 2.1 nõuded kontrollitarkvaraga.

Kolmandas peatükis tehakse ülevaade WCAG-st ning selle ajaloost, kirjeldatakse nõuete kontrollimiseks valitud tarkvarasid ja põhjendatakse valikut.

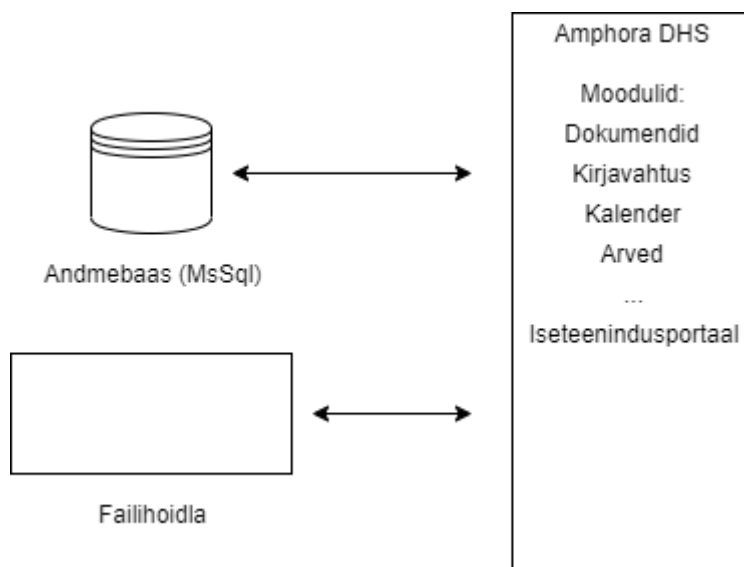
Neljandas peatükis tehakse ülevaade kasutatud tehnoloogiatest ning põhjendatakse tehnoloogia valikut.

Viiendas peatükis tehakse ülevaade funktsionaalsetest ja mittefunktsionaalsetest nõuetest ning kirjeldatakse arendatud Amphora Iseteenindusportaaali prototüüpi.

Kuuendas peatükis tehakse ülevaade klientide poolt saadetud tagasisidest, kontrollitakse WCAG nõuded kontrollitarkvaraga ning kirjeldatakse edaspidised arendused.

2 Olemasolev Amphora Iseteenindusportaal

Amphora Iseteenindusportaal on üks Amphora dokumendihaldussüsteemi moodulitest. Amphora dokumendihaldussüsteemis on palju erinevaid mooduleid, nende seal näiteks dokumendi, kirjavahtuse, kalendri ja arve moodulid. Iseteenindusportaali moodul erineb teistest moodulitest selle poolest, et see ei ole seotud Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajaliidesega ning seda kuvatakse eraldiseisva kasutajaliidesega. Kasutajaliidese loomiseks on kasutatud ASP.NET Web Forms raamistikku. Joonis 1 esitab Amphora Iseteenindusportaali arhitektuur diagrammi, mis on töö autori poolt koostatud.



Joonis 1. Amphora Iseteenindusportaali arhitektuur.

Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajatel on võimalik Iseteenindusportaali edastada faile allkirjastamiseks ja teadmiseks. Selle jaoks peavad kasutajad looma menetlusülesande, kus on vaja ära märkida ülesande tüüp (allkirjastamiseks või teadmiseks) ning valida isikud, kellele Amphora selle menetlusülesande saadab. Selleks, et ülesandega tutvuda ning seda ülesannet lõpetada, peab Amphora Iseteenindusportaali autentima. Autentida on võimalik ID-kaardiga, Mobiil-IDga või Smart-IDga.

Allkirjastamiseks ülesande puhul saadetakse isikule failid allkirjastamiseks. Peale Iseteenindusportaali autentimist on isikul võimalik failidega tutvuda ning oma allkiri

lisada. Allkirjastada saab ainult selle allkirjastamise meetodiga, millega isik on Amphora Iseteenindusportaali sisse loginud. Peale allkirjastamist märgib Amphora isikule saadetud menetlusülesande tehtuks.

Teadmiseks ülesande tüüpi kasutatakse tähtsate ja mahukate failide edastamiseks. Kuna e-kirja saatmisel ei saa olla kunagi kindel, et e-kiri jõuab kohale, siis Amphora dokumendihaldussüsteemi kliendid kasutavad tähtsate failide edastamiseks Amphora Iseteenindusportaali. E-kirja saatmisel on mahupiirangud ning kui e-kirja manus ületab selle piirangu, siis e-kirja ei saadeta välja. Amphora Iseteenindusportaalisis mahupiirangud puuduvad, seega on võimalik isikutele edastada mahukaid faile. Faili allalaadimisel ei lõpeta Amphora automaatselt menetlusülesannet. Peale failide allalaadimiste peab isik ise ülesande tehtuks märkima.

Amphora Iseteenindusportaali kasutamise eelduseks on isiku olemasolu dokumendihaldussüsteemis. Üheks Amphora mooduliks on isikute moodul, kuhu dokumendihaldussüsteemi kasutajad saavad lisada isikuid, keda hiljem on võimalik lisada menetlusülesande koosseisu. Isikul peab olema sisestatud e-posti aadress ning isikukood. E-posti aadress on vajalik selleks, et Amphora saadaks e-postile ülesande kohta teavituse. E-kirja teavituse sisu koosneb ülesande nimetusest ning Amphora Iseteenindusportaali otselingist. Isikukoodi on vajalik isikutuvastamise ja allkirja andmise jaoks. Soovitatakse lisada ka mobiilinumbr, kuna Mobiil-IDga autentimisel kontrollitakse mobiilinumbrit.

Igal isikul on olemas unikaalne identifikaator(*id*). Amphora Iseteenindusportaali autentimisel käivitatakse kaks andmebaasi protseduuri, mille sisendiks lisatakse autentitud isiku identifikaator ning protseduurid väljastavad isiku lõpetamata ja lõpetatud ülesanded. Lisaks on olemas eraldi protseduur failide väljastamiseks.

Amphora Iseteenindusportaali kaudu on võimalik esitada teatud vormidega taotlusi. Vormid on võimalik Amphora dokumendihaldussüsteemis luua ning administraator saab määrata, millised vormid on Iseteenindusportaalisis nähtavad. Vormi andmete täitmisel ja taotluse esitamisel salvestatakse kõik sisestatud andmed andmebaasi ning luuakse uus dokument Amphora dokumendihaldussüsteemi, millega saavad edasi tegeleda Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajad. Niimoodi on näiteks võimalik esitada

puhkusetaotlusi asutuse töötajatel, kellel ei ole Amphora dokumendihaldussüsteemis kasutajat.

Olemasolev Amphora Iseteenindusportaal lauarvutivaates ning nutitelefonivaates on nähtav Lisas 2.

2.1 Amphora Iseteenindusportaali kasutamise statistika

Töö autor tegi andmebaasist väljavõtte, et oleks olemas ülevaade, kas Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajad edastavad dokumente Amphora Iseteenindusportaali kaudu. Andmebaasi väljavõttest selgub, et iga aastaga suunatakse Amphora Iseteenindusportaali aina rohkem dokumente.

Tabelis 1 on andmebaasi väljavõtte tulemused, kus on näha, mitu dokumenti oli saadetud 2019 aastal allkirjastamiseks ja teadmiseks viies kohaliku omavalitsuse keskkonnas.

Tabel 1. 2019 aastal saadetud dokumentide statistika.

Asutus	Teadmiseks	Allkirjastamiseks	Kokku
Viljandi Linnavalitsus	22	111	133
Valga Vallavalitsus	223	1	224
Rae Vallavalitsus	188	694	882
Rapla Vallavalitsus	1019	225	1244
Harku Vallavalitsus	108	561	669

Täpselt samasuguse väljavõtte tulemused, kuid 2020 aasta omad, asuvad Tabelis 2.

Tabel 2. 2020 aastal saadetud dokumentide statistika.

Asutus	Teadmiseks	Allkirjastamiseks	Kokku
Viljandi Linnavalitsus	19	305	324
Valga Vallavalitsus	111	237	348
Rae Vallavalitsus	258	1000	1258
Rapla Vallavalitsus	1161	294	1455
Harku Vallavalitsus	341	642	983

Kuna Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajad kurdavad, et osad allkirjastamiseks suunatud dokumendid jäävad allkirjastamata ning teadmiseks suunatud dokumendid jäävad tehtuks märkimata, siis otsustas töö autor teha andmebaasist väljavõtte, mis näitaks, palju on 2019 ja 2020 aastal suunatud dokumentide seas selliseid dokumente, millega välised isikud pole tegeleenud. Väljavõtte tulemused on nähtavad Tabelis 3.

Tabel 3. 2019 ja 2020 aastal lõpetamata ülesanded.

Asutus	Kokku	Lõpetamata	Lõpetamata %
Viljandi Linnavalitsus	457	47	~10%
Valga Vallavalitsus	572	134	~23%
Rae Vallavalitsus	2140	481	~22%
Rapla Vallavalitsus	2699	548	~20%
Harku Vallavalitsus	1652	483	~29%

Väljavõtte tulemuste põhjal võib öelda, et dokumentide arv, millega välised isikud pole tegeleenud, on väga suur. Üheks põhjuseks võib olla olemasoleva Amphora

Iseteenindusportaali struktuur, kus välised isikud ei suuda alati leida nendele suunatud dokumente.

2.2 Amphora Iseteenindusportaali probleemid

Praegune Amphora Iseteenindusportaali lahendus on dokumendihaldussüsteemi koosseisu integreeritud, mis teeb muudatuste paigaldamise keerukaks. Muudatuste paigaldamiseks on vaja kogu rakenduse kood kompileerida, mis toob endaga kaasa dokumendihaldussüsteemi kasutushäireid, seega igal ajal muudatusi paigaldada ei ole võimalik. Iseteenindusportaali isikute tegevused mõjutavad ka Amphora põhikasutajate kiirust ja vastupidi, kuna osade tegevuste jaoks kasutatakse samu protsesse. Näiteks kui Amphora dokumendihaldussüsteemi põhikeskkonnas keegi käivitab aeglaseid päringuid, siis võib tekkida ka välise kasutaja jaoks liigselt viivitusi.

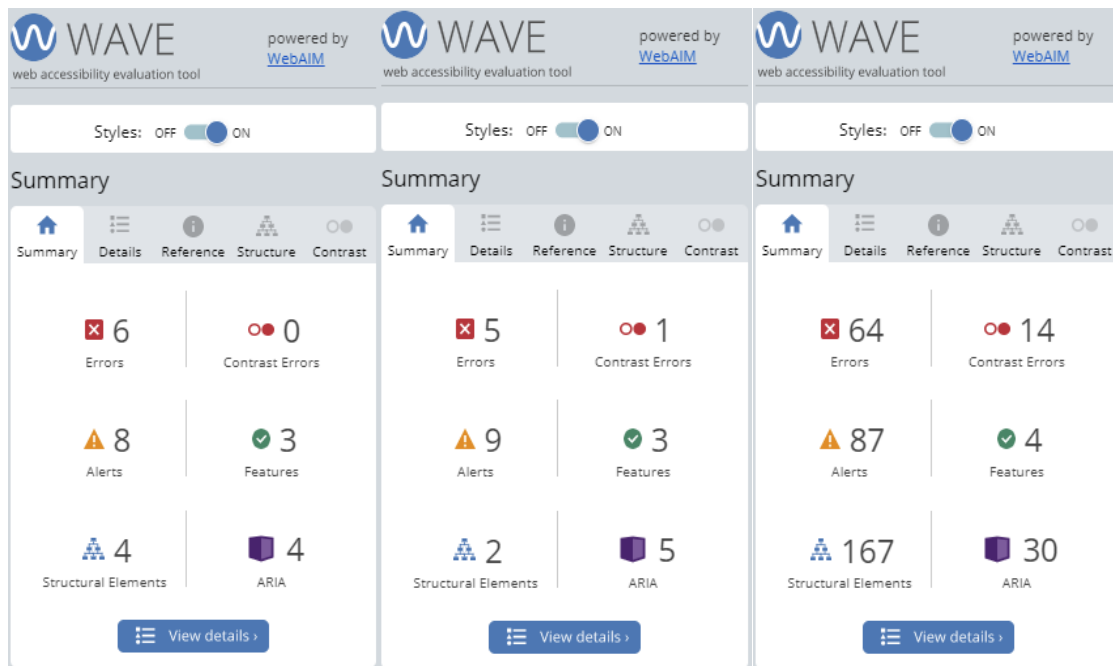
WCAG 2.1 AA nõuded ei ole rakendatud. Alates 23. septembrist 2020 on avaliku sektori veebilehed kohustatud vastama WCAG 2.1 AA nõutele[7]. Kuna Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutavad paljud avaliku sektori asutused (48 Kohalikku omavalitsust 79-st), siis peavad WCAG 2.1 AA nõuded olema rakendatud.

Puudub reageeriv disain, mis teeb Amphora Iseteenindusportaali kasutamise nutiseadmetes väga ebameeldivaks. Teatud suuruse ja resolutsiooniga ekraanidel on osad elemendid peidetud teiste elementide taga, mis põhjustab seda, et osasid tegevusi ei ole võimalik nutiseadmes teha.

2.3 Amphora Iseteenindusportaali WCAG nõuete valideerimine

Töö autor soovis veenduda, et olemasolev Amphora Iseteenindusportaal ei vasta WCAG 2.1 AA nõuetele. Valideerimiseks kasutas töö autor WAVE(*Web Accessibility Evaluation Tool*) Google Chrome veebibrauseri laienduse (Vt 3.1.1).

Joonis 2 esitab Amphora Iseteenindusportaali kontrolltööriistaga avalehe, sisselogimise lehe ning sisse logitud lehe tulemused.



(a)

(b)

(c)

Joonis 2. Kontrolltööriistaga (a) avalehe, (b) sisselogimise lehe, (c) sisse logitud lehe tulemused.

Kõige enam levinud probleemid oli seotud nuppudega, väljadega ja linkidega, kus puudub tekst (WCAG 1.1.1 ja 2.4.4 edukriteeriumid). Ekraanilugeja kasutaja ei saa nende kohta informatsiooni ning tulemusena ei saa Amphora Iseteenindusportaali kasutada. Tabeli päised on tühjad, tänu millele WCAG 1.3.1 edukriteerium ei ole täidetud. HTML elementidel on puudu keele atribuudid, mis tähendab seda, et ekraanilugeja ei saa informatsiooni kasutatava keele kohta (WCAG 3.1.1 ja 3.1.2 edukriteeriumid). Esinevad kontrastsuse probleemid, mille tulemusena WCAG 1.4.3 ja 1.4.11 edukriteeriumid ei ole täidetud.

Töö autor otsustas lisaks käsitsi kontrollida WCAG 1.3.4, 1.4.4 ning 1.4.10 edukriteeriumid, mis on seotud nutiseadmes kasutamisega. 1.3.4 edukriteeriumi testimiseks avas töö autor Amphora Iseteenindusportaali nutiseadmes ning muutis suunda. 1.4.4 edukriteeriumi kontrollimiseks avas töö autor Amphora Iseteenindusportaali veebibrauseris ning aktiveeris 200% suumi. 1.4.10 edukriteeriumi testimiseks seadistas töö autor arvutis 1280x1024 ekraani resolutsiooni, avas Amphora Iseteenindusportaali veebibrauseris ning aktiveeris 400% suumi. Tulemusena kõik kontrollitavad edukriteeriumid ei olnud täidetud.

Tulemuste põhjal saame teha järelduse, et juurdepääsetavuse vead on olemas ning WCAG 2.1 AA nõuded ei ole täidetud.

3 WCAG

WCAG on nõuete kogu, mille täitmisel muutub veebileht juurdepääsetavaks. Eelkõige on nõuded loodud selleks, et erivajadustega, halva internetiühendusega ja vanemate seadmetega inimesed saaksid seda veebilehte kasutada.

Esimene WCAG 1.0 versioon avaldati 1999. aastal W3C (*World Wide Web Consortium*) poolt, mis koosnes 14 suunistest ning iga juhise all oli üks kuni kümme punkti[4]. 2008. aastal avaldati WCAG 2.0 versioon, mis koosnes põhimõtetest, suunistest ning edukriteeriumitest[5]. 2018 aastal avaldati WCAG 2.1 versioon, mis omakorda lisas WCAG 2.0 versiooni 17 uut edukriteeriumit ja 2.0 versioonis olnud nõuded jäävad kehtima[6].

WCAG nõuded on jagatud neljaks põhimõtteks:

- Tajutavus (*Perceivable*) - kogu veebilehe sisu peab olema kättesaadav kasutaja jaoks[6].
- Talitlusvõime (*Operable*) - kasutajad peavad saama kasutada kõiki veebilehel olevaid komponente ja navigatsiooni[6], kaasa arvatud ainult klaviatuuri kasutamisel.
- Mõistetavus (*Understandable*) - veebilehel olev informatsioon ning tegevus peab olema arusaadav[6].
- Töökindlus (*Robust*) - veebileht peab töötama iga veebibrauseriga ning igas seadmes[6].

Iga põhimõtte alla kuuluvad suunised, mis edukriteeriumite abil kirjeldavad nõudeid, mida on vaja täita põhimõtte realiseerimiseks[5].

Edukriteeriumid on jagatud kolme vastavustasemesse, mille põhjal antakse hinnang veebilehe nõuetele vastavuse osas. Kokku on kolm erinevat taset: A, AA ning AAA[7].

Tase A all on 29 edukriteeriumit ning tegu on kõige madalama vastavustasega, kus nõueteks on näiteks valideeruv HTML kood, klaviatuuriga navigeerimine veebilehel ning leebemad värvide kontrastsuse nõuded. Tase AA all on 21 edukriteeriumit ning tegu on keskmise vastavusega, kus nõueteks on näiteks karmimad värvide kontrastsuse nõuded, fookuses oleva elemendi äratundmine ning veebibrauseri suumimisega veebilehe sisu mittekadumine[6]. Selleks, et veebileht vastaks tase AA nõuetele, peab veebileht vastama ka tase A nõuetele.

Alates 23.09.2020 on Eestis avaliku sektori veebilehtedel vaja rakendada WCAG 2.1 AA taseme nõuded[7].

3.1 WCAG nõuete valideerimine

Töö autor kontrollib loodud prototüübi WCAG nõuded kasutades nelja erineva kontrolltööriista (validaatorit). Järgmises alampeatükis võrdleb ja kirjeldab töö autor valitud kontrolltööriistu.

3.1.1 Kontrolltööriistad

WCAG 2.1 ning 2.0 nõuete valideerimiseks on loodud palju erinevaid kontrolltööriistu, nende hulgas ka veebibrauseri laiendused. Osad kontrolltööriistad suudavad kontrollida ainult WCAG 2.0 nõudeid, osad aga kontrollivad ka WCAG 2.1 nõudeid.

Töö autor valis järgmised kontrolltööriistad WCAG 2.1 nõuete valideerimiseks:

- *WAVE(Web Accessibility Evaluation Tool)* - WebAIM poolt loodud tasuta kontrolltööriist, mida on võimalik kasutada otse WebAIM veebilehel sisestades veebilehe URL. Lisaks on olemas Google Chrome ja Mozilla Firefox veebibrauseri laiendused ning API-d. WAVE suudab kontrollida paljud WCAG nõuded ning esitab tulemused visualiseeritud kujul[8]. Töö autor kasutab valideerimiseks Mozilla Firefox laiendust.
- *Axe DevTool* - Deque Systems poolt loodud kontrolltööriist, mis pakub palju erinevaid juurdepääsetavuse teste. On olemas kolm versiooni: Free, Pro ja Enterprise. Standard versioon on tasuta. Pro ja Enterprise versioonid on tasulised, kuid Pro versiooni on võimalik tasuta kasutada 14 päeva[9]. Töö autor on prototüübi loomisel kasutanud Google Chrome laienduse Standard versiooni.

- Google Lighthouse - tasuta Google Chrome laiendus, mis on Google Chrome Devtools-i sisse ehitatud. Juurdepääsetavuse kontrolli aruandesse lisatakse 0-100 hinne ning kõik leitud vead on lahti kirjutatud. Võimalik valideerida nõudeid mobiilivaates[10].
- A11y Color Contrast Accessibility Validator – tasuta veebilehe värvi kontrastsuse validaator, mis kontrollib WCAG 2.1 tase AA 1.4.3 edukriteeriumit. Võimaldab kontrollida nii üksikute elementide kui ka tausta ja elemendi värvi kombinatsiooni kontrastsust[11].

4 Kasutatud tehnoloogiad

Selles peatükis kirjeldab töö autor Amphora Iseteenindusportaali prototüübi arendamisel kasutatud tehnoloogiad ning põhjendab oma valikuid.

4.1 Vue

Enne Amphora Iseteenindusportaali prototüübi arendust võttis töö autor otsuse, et arendatud prototüüp peab olema SPA (*Single-Page Application*) ehk üheleherakendus.

Üheleherakendus koosneb ühest HTML(*HyperText Markup Language*) failist, mida muudetakse dünaamiliselt vastavalt kasutaja tegevusele. Esmasel laadimisel laetakse veebibrauseri mällu rakenduse ressursid(CSS, *Javascript*). Päringute abil küsitakse serverist andmeid ning üldjuhul vastusena saadetakse andmed XML (*Extensible Markup Language*) või JSON (*JavaScript Object Notation*) kujul, mida lisatakse HTML-i ning uuendatakse ainult vajalik DOM (*Document Object Model*) osa. Tänu sellele on üheleherakendused kiiremad ja kasutajasõbralikumad, kuna iga tegevuse tagajärjel ei pea ootama, kuni veebileht laeb uue vaate[12].

Vue on avatud lähtekoodiga progressiivne Javascript raamistik kasutajaliideste ja üheleherakenduste loomise jaoks. Vue tugevamad küljed on kiirus, reaktiivsus, taaskasutatavus ning põhjalik ja arusaadav dokumentatsioon[13].

Reaktiivsuse näol on tegemist ühe kõige tähtsama Vue osaga. Muutuja väärtuse uuendamisel muudab Vue koheselt selle muutuja väärtuse kõikides rakenduse kohtades, kus antud muutuja on kasutusel.

Vue komponendid on taaskasutatavad, mis tähendab seda, et loodud komponenti on võimalik rakenduse sees mitmes kohas kasutada. Ei ole vaja sama koodi uuesti kirjutada, mis teeb rakenduse koodi palju puhtamaks ja loetavamaks ning vastab tarkvara kujunduse printsiipidele DRY (*Don't Repeat Yourself*) ja KISS (*Keep it Simple, Stupid*)[14].

Vue arendajate meeskond on viimaste aastatega oma dokumentatsiooni pidevalt täiendatud ning praeguseks on sellest saanud täiuslik dokumentatsioon, mida on lihtne

jälgida ning kogu vajalik informatsioon on olemas. Paljudel teekidel (*libraries*) on ajaga tekkinud samamoodi põhjalikud dokumentatsioonid.

Enne prototüübi arendamist uuris töö autor võimalikud tehnoloogiad ning selgus, et üheleherakenduste arendamiseks on kõige paremad lahendused Javascript raamistikud Vue, React ning Angular. Töö autor soovis kasutada HTML-i ja Javascript-i JSX (*Javascript XML*) asemel, seega Vue ja React vahel valis töö autor Vue. Vue ja Angular vahel eelistas töö autor kasutada Vue selle kiiruse pärast[15].

4.2 Sass

Töö autor kasutas teatud ajani prototüübi loomisel tavalist CSS(*Cascading Style Sheets*) märgistuskeelt. Arendamise käigus suurenes igas Vue komponendis stiililehe koodi hulk ning koodi jälgimine ja haldamine muutus keerukaks. Selleks, et stiililehe koodi hulka vähendada ning muuta seda loetavamaks, otsustas töö autor kasutada Sass stiililehe keelt.

Sass(*Syntactically Awesome Style Sheets*) on veebilehte kujundamise kasutatav stiililehel keel, mida kompileeritakse CSS keeleks. Sass võimaldab stiililehe koodi hulka vähendada ning struktureeritud osadeks jagada.

Sassil on kokku kaks erinevat süntaksit - Sass ja SCSS. Sass puhul on tegemist vanema süntaksiga, mis toetab kõik SCSS funktsioone, kuid koodiplokkide eraldamiseks kasutatakse taanet looksulgude asemel ning reeglite eraldamiseks reavahetust semikoolonite asemel. SCSS kasutab samasugust süntaksit nagu CSS, kus koodiplokke eraldatakse looksulgudega ning reeglid semikoolonitega. Töö autor kasutas prototüübi loomisel SCSS süntaksit.

Sass võimaldab kasutada muutujaid, pesastatud reegleid, funktsioone, mixin-e ja selektorite pärilust. Sass failid, nende seas näiteks muutujatega ja mixin-tega failid, on võimalik lisada Vue rakenduse koosseisu ning edaspidi on võimalik nendes failides olevaid andmeid kasutada igas rakenduse komponendis[16].

Joonis 1 näitab Amphora Iseteenindusportaali prototüübis jaluse (*footer*) stiili kasutades Sass-i.

4.3 BootstrapVue

Kasutajaliidese kujundamiseks valis töö autor CSS raamistiku BootstrapVue v2.21, mis võimaldab arendada reageerivaid ja juurdepääsetavaid Vue rakendusi kasutades Bootstrap v4 raamistiku. Vue rakenduse loomisel on soovitatav tavalise Bootstrap asemel kasutada BootstrapVue, kuna jQuery ei ole nõutud ning BootstrapVue toetab Vue direktiive[17].

5 Uue Amphora Iseteenindusportaali prototüübi arendus ja kirjeldus

Selles peatükis kirjeldab töö autor uue prototüübi arendust, põhjendab funktsionaalsuse lisamist ning paneb kirja funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded.

5.1 Funktsionaalsed nõuded

Enne igat infosüsteemi arendust on vaja kindlaks teha, millist funktsionaalsust arendatud infosüsteem peab omama. Äärmiselt tähtis on enne arenduse algust kirjeldada kogu funktsionaalsus, sest kui infosüsteem on juba arendatud ning hiljem selgub, et osa funktsionaalsust on puudu või on valesti arendatud, siis muudatuste tegemine muutub oluliselt keerukamaks ning kulukamaks. Selle jaoks on vaja enne arenduse algust kirjeldada funktsionaalsed nõuded ning võimalusel need nõuded klientidega kooskõlastada[18].

Töö autoril on olemas ligipääs Amphora dokumendihaldussüsteemi klientide tagasiside andmebaasile. Kuigi olemasolev Amphora Iseteenindusportaal on töötav ja kasutatav, omab praegune lahendus väga vähe funktsionaalsust ning kliendid on meile järjepidevalt saatnud arendusettepanekuid. Töö autor võttis arvesse klientide poolt saadetud arendusettepanekud funktsionaalsete nõuete koostamisel. Funktsionaalsed nõuded saatis töö autor kooskõlastamiseks kolmele Amphora dokumendihaldussüsteemi kliendile.

Funktsionaalsetele nõuetele omistab töö autor unikaalse identifikaatori ning prioriteedi (Tabel 4). Nii muutub funktsionaalsete nõuete haldamine ja rakenduse testimine lihtsamaks[19]. Funktsionaalsete nõuete prioritseerimisel kasutas töö autor MoScow meetodit, mis koosneb neljast kategooriast:

- MUST (*Mandatory*)
- SHOULD (*Of high priority*)
- COULD (*Preferred but not necessary*)

- WOULD (*Can be postponed and suggested for future execution*)[20].

Tabel 4. Funktsionaalsed nõuded.

ID	Nõue	Prioriteet
F01	Isikud peavad saama ennast autentida ID-kaardiga, Smart-IDga ning Mobiil-IDga.	MUST
F02	Sisse logitud isikud peavad nägema nendele allkirjastamiseks, kooskõlastamiseks ning teadmiseks saadetud ülesanded koos failidega ja saatja kommentaariga.	MUST
F03	Sisse logitud isikutel peab olema võimalus ülesanded tagasi lükata	MUST
F04	Sisse logitud isikud peavad nägema enda lõpetatud ülesanded. Tagasi lükatud ülesanded ei tohi olla nähtavad, välja arvatud kooskõlastamiseks ülesanded.	MUST
F05	Sisse logitud isikud peavad saama taotlusi esitada vormidega, mis on Amphora dokumendihaldussüsteemi administraatori poolt avatuks tehtud.	MUST
F06	Sisse logitud isikud peavad tagantjärgi nägema enda esitatud taotlused.	MUST
F07	Sisse logitud isikud peavad saama lõpetamata ja lõpetatud ülesanded otsida asutuse nimetuse järgi.	SHOULD

5.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Iga rakenduse arendamisel on vaja tähelepanu pöörata sellele, kuidas infosüsteem peab töötama ning millised omadused peavad olema. Mittefunktsionaalsete nõuete kogumise klassifikatsioon on mitmeid, kuid töö autor valis FURPS, mis on võrdlemisi lihtne ja

arusaadav ning nõuete klassifitseerimine annab palju parema ülevaate rakenduse nõuetest. FURPS-i järgi klassifitseeritakse nõuded järgnevalt[21]:

- Funktsionaalsus (*Functionality*)
- Kasutatavus (*Usability*)
- Töökindlus (*Reliability*)
- Jõudlus (*Performance*)
- Toetavus (*Supportability*)

Mittefunktsionaalsete nõuete koostamisel oli kasutatud klientide tagasiside andmebaas ning olemasoleva Iseteenindusportaali analüüsi käigus kogutud informatsioon. Kõik nõuded on jaotatud FURPS kategooriatesse ning omavad unikaalset identifikaatorit (Tabel 5).

Tabel 5. Mittefunktsionaalsed nõuded.

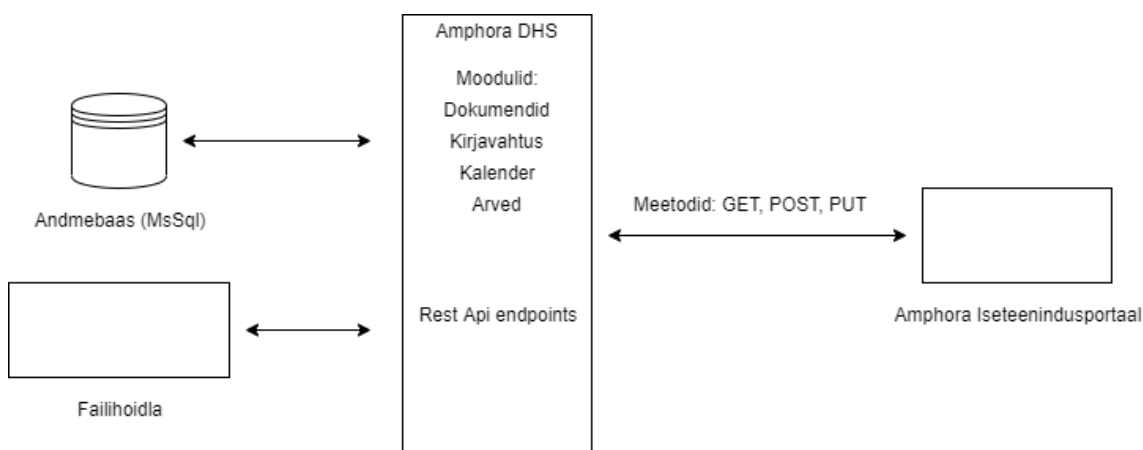
ID	Nõue	FURPS kategooria
MF01	Iseteenindusportaal peab olema eesti keeles.	<i>Usability</i>
MF02	Iseteenindusportaal peab olema kasutatav lauaarvutis ning nutitefonis.	<i>Usability</i>
MF03	Iseteenindusportaal peab olema kasutatav uuemates Google Chrome, Mozilla Firefox ning Microsoft Edge veebibrauseri versioonides.	<i>Usability</i>
MF04	Kujundus peab olema minimalistlik ning intuitiivne.	<i>Usability</i>
MF05	WCAG 2.1 tase AA nõuded peavad olema rakendatud.	<i>Supportability</i>
MF06	Valideerimise teated ja veateated peavad olema asjakohased ning arusaadavad.	<i>Supportability</i>
MF07	Rakenduse kood peab olema struktureeritud selleks, et tulevikus oleks võimalik rakendust lihtsamalt muuta ja täiendada.	<i>Reliability</i>
MF08	Põhjalik ja arusaadav juhend peab olema kättesaadav otse Iseteenindusportaal	<i>Usability</i>
MF09	Iga ülesande tüübi faile peab saama peale autentimist alla laadida 2 klikiga.	<i>Usability</i>
MF10	Rakendus peab töötama HTTPS protokollil	<i>Reliability</i>

5.3 Arendatud prototüübi kirjeldus

Enne uue Amphora Iseteenindusportaali arendamist tegi töö autor valmis maketid (*mockup*) ning saatis meeskonnale ülevaatamiseks. Arvestades meeskonna arvamust ja soovitusi, tegi töö autor mõned korrektuurid ning tuginedes loodud makettidele alustas prototüübi arendusega. Lõplik Amphora Iseteenindusportaali mõnevõrra erineb sellest, mis on kujundatud makettide peal. Loodud maketid on leitavad Lisas 2.

Uus Amphora Iseteenindusportaal hakkab andmebaasiga ning failihoidlaga suhtlema REST API kaudu, mille lõpp-punktid asuvad Amphora dokumendihaldussüsteemi rakenduse koosseisus. Andmed hakkavad liikuma JSON kujul ning on krüpteeritud. REST APIga suhtlemiseks kasutas töö autor Axios teeki, mis võimaldab kasutada GET (saadakse kätte list kollektiooni elementidest), POST (luuakse uus element kollektiooni) ning PUT (asendatakse kollektiooni teise kollektiooniga) meetodeid[22].

Joonis 3 esitab uue Amphora Iseteenindusportaali arhitektuuri.



Joonis 3. Uue Amphora Iseteenindusportaali arhitektuur.

Töö skooopi ei kuulu Mobiil-ID, Smart-ID ning ID-kaardi autentimise lisamine. Töö autor lõi test isikute jaoks eraldi muutuja, kuhu lisas kahe isiku unikaalsed identifikaatorid, isikukoodid ning telefoninumbrid. Autentimisel kontrollitakse sisestatud isikukoodi ja telefoninumbrit test isikute andmetega. Eesmärk oli testida prototüüp mitme isikuga, et oleks võimalik kindlaks teha, et iga isik näeb ainult temale suunatud tööülesanded.

Loodud rakenduse testimiseks otsustas töö autor luua RESTful veebiteenuse kasutades .NET 5 raamistikku ja C# programmeerimiskeelt. Loodud veebiteenus ei ole andmebaasiga

ühendatud, käsitleb ainult asutuse ja ülesannete andmed ning on pigem prototüübi kujul. Veebiteenus oli loodud eelkõige selle jaoks, et oleks võimalik kontrollida loodud rakenduse ning veebiteenuse vahelist suhtlust, andmete küsimist ning muudatuste tegemist. Veebiteenus võimaldab etteantud andmetest genereerida JSON faili ning test andmed asuvad *TaskData.cs* ja *OrgData.cs* klassides. Genereeritud JSON failide struktuuri eest vastutavad *Task.cs* ja *OrgData.cs* klassid. Veebiteenusel on kokku 7 *endpoint*-i ning need on kirjeldatud Tabelis 6.

Tabel 6. RESTful veebiteenuse *endpoint*-id.

URL	Päringu meetod	Selgitus
/organization	GET	Vastuseks saadetakse kõik asutuse andmed.
/tasks	GET	Vastuseks saadetakse kõik asutuse ülesanded.
/tasks/{id}	GET	Vastuseks saadetakse kõik isikuga seotud ülesanded, nii lõpetatud kui ka lõpetamata. ID on isiku unikaalne identifikaator.
/tasks/unfinished/{id}	GET	Vastuseks saadetakse kõik isikuga seotud lõpetamata ülesanded. ID on isiku unikaalne identifikaator.
/tasks/finished/{id}	GET	Vastuseks saadetakse kõik isikuga seotud lõpetatud ülesanded. ID on isiku unikaalne identifikaator.
/tasks/opened/{id}	PUT	Märgitakse isiku ülesanne avatuks (<i>opened=1</i>). ID on ülesande unikaalne identifikaator
/tasks/update/{id}	PUT	Märgitakse ülesanne lõpetatuks. ID on ülesande unikaalne identifikaator

Uus Amphora Iseteenindusportaal koosneb kahest vaatest (*views*) – sisselogimise vaade (LoginPage.vue) ja isiku vaade (UserPage.vue). Vaadete vahetamiseks on kasutatud Vue Router[23].

5.3.1 Sisselogimise vaade

Sisselogimise vaates kuvatakse asutuse andmed ning sisselogimise vorm. Asutuse andmed on seadistatavad Amphora dokumendihaldussüsteemis ning seda saab teha administraator. Asutuse andmed küsitakse GET päringu abil veebilehe avamisel, kuna igal erinevatel asutustel on erinevad andmed. Asutuse andmete alla kuuluvad asutuse

nimi, asutuse kontaktandmed, tervitustekst ning asutuse vapp. JSON kujul asutuse andmed on leitavad Lisas 4. Asutuse vapp edastatakse base64 kujul ning kuna vapp ei ole kohustuslik, siis elemendile on lisatud *v-if* direktiiv, mis kasutab meetodit kontrollimiseks, kas asutuse vapi andmed on edastatud ja kui andmed on puudu, siis ei kuvata seda elementi. Asutuse andmed säilitatakse Vuex hoidlas. Asutuse nime ja asutuse vappi on vaja kasutada ka isiku vaates ning Vuex hoidlas olevaid andmeid on võimalik kasutada kogu projekti ulatuses[24].

Sisselogimise vormil on kolm nuppu – Mobiil-ID, Smart-ID ning ID kaart. Nutiseadmetel kuvatakse ainult kaks nuppu – Mobiil-ID ja Smart-ID. Kuna erinevate sisselogimise meetodite jaoks on vaja kuvada erinevaid välju, nuppe ja infot, siis otsustas töö autor luua iga sisselogimise meetodi jaoks eraldi komponendi. Nuppude peale vajutades käivitatakse *switchComponent* meetod, mis saab sisendiks komponendi nimetuse, kirjutab üle *currentComp* muutuja väärtuse uue komponendi nimetusega ning *component* elemendi abil kuvatakse õige komponendi sisu ekraanile.

Isikukoodi ja telefoninumbri väljadele sisestatud andmed hoiustatakse Vuex-i hoidlas senikaua kuni isik ei ole ennast sisse loginud. Sisselogimise meetodi komponentide vahetusega kantakse sisestatud isikukood ja telefoninumber uue komponendi väljadele. Selline lahendus on tehtud eelkõige selle jaoks, et isikud ei peaks korduvalt sisestama andmed uue sisselogimise meetodi valimisel.

Isikukoodi väljale on lisatud validaator, mis kontrollib isikukoodi vastavust EV standardile EVS 585:2007[25]. Oleme meie klientidelt saanud tagasisidet, et tihtipeale isikud sisestavad vale isikukoodi ning sellega on olnud palju probleeme. Reaalajas isikukoodi valideerimine peab selle probleemi lahendama.

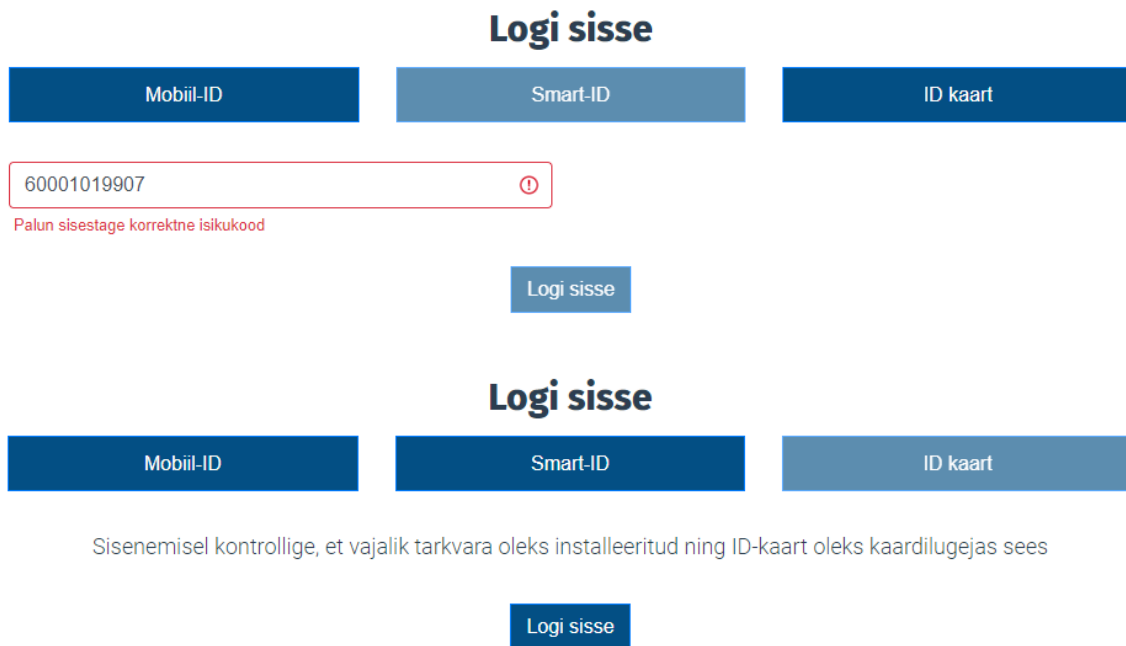
Joonis 4 esitab uue Amphora Iseteenindusportaali sisselogimise vormi.

Logi sisse

<input type="button" value="Mobiil-ID"/>	<input type="button" value="Smart-ID"/>	<input type="button" value="ID kaart"/>
--	---	---

<input style="border: 1px solid green;" type="text" value="60001019906"/>	<input type="text" value="58021402"/>
---	---------------------------------------

Sisestage telefoni number ilma riigikoodita



Joonis 4. Uue Amphora Iseteenindusportaali sisselogimise vorm.

Sisselogimise vaade lauaarvutis ja nutitefonis on nähtav Lisas 5.

5.3.2 Isiku vaade

Igal isikul on olemas unikaalne identifikaator, mida õnnestunud autentimisel lisatakse Vuex hoidlasse. Konkreetse isikuga seotud ülesannete küsimiseks koostatakse isiku unikaalse identifikaatoriga endpoint-i link ning GET meetodi abil küsitakse ülesannete kollektsiooni (Joonis 5). Lõpetamata ja lõpetatud ülesannete jaoks hakkab olema kaks *endpoint*-i. Ülesannete andmed JSON kujul on nähtavad Lisas 6.

```
created() {
  let unfinished_tasks_url = 'https://localhost:5001/tasks/unfinished'
  + this.$store.state.personId;

  axios.get(unfinished_tasks_url)
    .then(resp => {
      this.unfinished_tasks = resp.data;
    })
    .catch(err => {
      this.unfinished_tasks_errors.push(err);
      console.log(err);
    })
}
```

Joonis 5. *Endpoint* lingi koostamine ja GET meetodi abil ülesannete kollektsiooni küsimine.

Isiku vaates kuvatakse isikule suunatud lõpetamata allkirjastamiseks, kooskõlastamiseks ning teadmiseks tööülesanded koos failidega ning ülesande saatja kommentaariga. Praeguses Amphora Iseteenindusportaalil ei kuvata saatja kommentaari, mis teeb vajaliku informatsiooni edastamise problemaatiliseks. Isikute vaates on isikutel võimalik tagantjärgi vaadata enda tehtud ülesanded. Lisaks on võimalik teatud vormidega taotlusi esitada ning enda esitatud taotlusi tagantjärgi vaadata.

Isiku lõpetamata ülesannete andmed on esitatud tabeli kujul ning koosneb viiest veerust – ülesande tüüp, pealkiri, asutus, tähtaeg ning tegevused. Realiseeritud on otsing ning otsida on võimalik ülesande tüübi, pealkirja, asutuse nime, tähtaja ning saatja kommentaari järgi. Lisatud on asutuse otsingufilter, mille aktiveerimisel otsitakse ainult asutuse nimetuse järgi. Ülesande failid ning saatja kommentaar on nähtav ülesande detailvaates, mida on võimalik lahti teha vajutades tabelis ülesande rea peale. Kõikidele tabeli veergudele, välja arvatud tegevuste veerg, on lisatud sorteerimise võimalus. Isiku vaate avamisel rakendatakse vaikimisi tähtaja järgi kasvav sorteerimine selleks, et isikud pööraksid tähelepanu vanematele lõpetamata ülesannetele. JSON kujul edastatakse kuupäevad tekstilisel (*string*) kujul, seega tegi töö autor täiendava meetodi selleks, et oleks võimalik kuupäevade järgi korrektselt sorteerida. Joonis 6 esitab kuupäevade järgi sorteerimise meetodit kasutades Javascript moment teeki.

```
sortDate(a, b, key) {
  if (key === 'deadline') {
    return moment(a[key], 'DD/MM/YYYY')
      - moment(b[key], 'DD/MM/YYYY');
  } else {
    return false;
  }
}
```

Joonis 6. Kuupäevade järgi sorteerimise meetod.

Selleks, et vähendada lõpetamata ülesannete hulka, otsustas töö autor muuta tähtaja ületanud ülesannete tagatausta värvi punaseks. Joonisel 7 on esitatud töö autori poolt loodud meetod, mille abil tuvastatakse tähtaja ületanud ülesanded ning muudetakse tagataustavärv punaseks

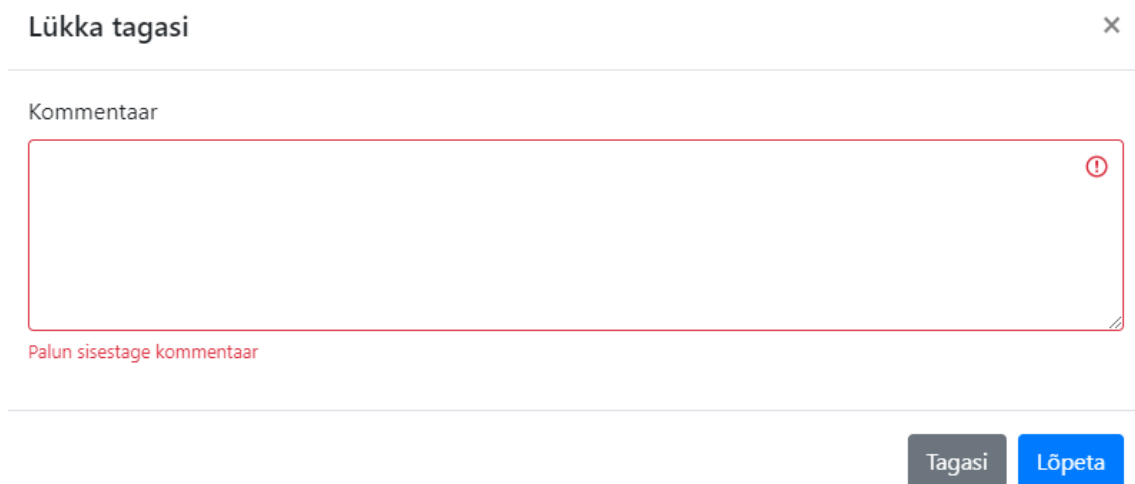
```

checkDate(item, type) {
  if (!item || type !== 'row') return;
  let itemDate = moment(item.deadline, 'DD/MM/YYYY');
  if (itemDate < moment().startOf('day')) {
    return 'table-danger';
  }
}

```

Joonis 7. Tähtaja ületanud ülesannete tuvastamine ning tagatausta värvi punaseks muutmise meetod.

Erinevate ülesande tüüpide jaoks on loodud erinevad nupud koos erinevate meetoditega. Enne andmete lisamist tabelisse kontrollitakse ülesande tüüpi ning lisatakse õiged nupud. Nupud asuvad tabelis tegevuste veerus ning igal ülesandel on kaks nuppu – ülesande lõpetamine ning ülesande tagasi lükkamine. Olemasolevas lahenduses puudub ülesande tagasilükkamise võimalus, mis on suureks probleemiks olukorras, kus isikule saadetakse allkirjastamiseks või teadmiseks vale dokument. Ülesande tagasilükkamisel avatakse modal, kuhu isik peab kirjutama vähemalt 6 tähemärgi pikkuse kommentaari (Joonis 8).



Joonis 8. Ülesande tagasilükkamise modal.

Isiku lõpetatud ülesanded on esitatud tabeli kujul ning tabeli veerudeks on ülesande tüüp, pealkiri, asutus, tähtaeg ning lõpetamise kuupäev. Lõpetatud ülesannete all kuvatakse ainult need ülesanded, mille *rejected* väärtus on 0. Allkirjastamiseks ja teadmiseks suunatud ülesannete tagasi lükkamisel muudetakse *rejected* väärtus 1-ks, mis tagab selle, et tagasi lükatud ülesanded ei ole lõpetatud ülesannete tabelis nähtavad. Vahepeal

saadetakse isikule vale dokument allkirjastamiseks või teadmiseks ning peale ülesande tagasi lükkamist ei ole isikul vajadust seda dokumenti uuesti näha.

Lõpetatud ülesannete tabeli funktsionaalsus on sarnane lõpetamata ülesannete tabeli funktsionaalsusega, mis hõlmab endas otsingut, asutuse otsingu filtrit, veerude sorteerimist ning iga tabelirea peale vajutamisel lisainfo kuvamist. Lõpetamise kuupäev koos kellaajaga lisatakse rakenduse poolt ülesande lõpetamisel. Tähtaeg kuvatakse selleks, et isiku saaksid peale ülesande lõpetamist veenduda, kas ülesanne oli tähtjaks lõpetatud või mitte. Vaikimisi on lõpetatud ülesanded tabelis sorteeritud lõpetamise kuupäeva järgi kahanevalt.

Joonis 9 esitab kooskõlastatud ülesannet koos lisainfo kuvamisega.

Ülesande tüüp	Pealkiri	Asutus	Tähtaeg	Lõpetamise kuupäev
Kooskõlastamiseks	Test document number 4	Viljandi Linnavalitsus	22.02.2021	11.03.2021 14:54
<p>Vastus: Jah</p> <p>Kommentaar: Leping on kooskõlastatud, tänan!</p> <p>Failid:</p> <ul style="list-style-type: none">leping1.pdfleping2.pdf				

Joonis 9. Kooskõlastatud ülesanne koos lisainfo kuvamisega.

Sisselogitud isikutel on võimalus Amphora Iseteenindusportaalil esitada taotlusi nende vormidega, mida Amphora dokumendihaldussüsteemi administraatorid on nähtavaks teinud. Vormide andmed edastatakse JSON kujul. Töö autor kasutas vormide genereerimiseks Vue Formulate teeki, mis võimaldab JSON kujul andmetest genereerida vorme ning mis kõige tähtsam, kõik vajalikud vormi väljade tüübid on toetatud[26].

Esitamiseks nähtavaks tehtud vormide nimekiri on esitatud tabeli kujul, mis koosneb ühest vormi nimetuse veerust. Lisatud on *checkForms* meetod, mis kontrollib, kas vormi andmed on edastatud ning kui vormi andmed puuduvad, siis kuvatakse isikutele vastav teavitus. Vormide arv ei ole kunagi fikseeritud, seega lisas töö autor *template* elemendile *v-slot* direktiivi selleks, et kõik vormid koos väljadega oleksid tabelis kuvatud (Joonis 10).

```

<template v-slot:row-details="{item}">
  <FormulateForm
    v-model="item.modal"
    :schema="item.schema"
  >
  </FormulateForm>
</template>

```

Joonis 10. Vormide andmete kuvamine tabelis.

Tabeli rea peale vajutades avab rakendus vormi väljad koos esitamise nupudega (Joonis 11). Amhora dokumendihaldussüsteemis on võimalik määrata, kas vormide esitatud taotlused on võimalik allkirjastada või mitte. Juhul kui vormi andmetes *sign_active=1*, siis kuvab rakendus eraldi nupu allkirjastamiseks. Kohustuslikud väljad on „Kohustuslik väli“ tekstida, mida eemaldatakse vormi täitmisel. Lisaks igale vormile rakendatakse validaator, mis kontrollib, kas kõik kohustuslikud väljad on täidetud ning ainult kohustuslike väljade täitmisel tehakse esitamise nupud aktiivseks.

Arved - kaebused ja pretensioonid

Õppepuhkus

Avalduse täitja ees-ja perenimi

Kohustuslik väli

Puhkus alates

Kontrollige, et valitud kuupäev oleks õige

Puhkus kuni (k.a.)

Kontrollige, et valitud kuupäev oleks õige

Puhkuse liik

Puhkusetasu maksmine

Kohustuslik väli

Joonis 11. Esitamiseks taotluse vorm.

Kõik isiku poolt esitatud taotlused on tagantjärgi nähtavad. Taotlused on esitatud tabeli kujul ning tabel koosneb neljast veerust – number, pealkiri, esitamise kuupäev ning allkirjastamise kuupäev. Amphora Iseteenindusportaalil esitatud taotlus registreeritakse Amphora dokumendihaldussüsteemis ning lisatakse number, mida tagantjärgi kuvatakse esitatud taotluste tabelis selleks, et isikutel oleks lihtsam teha päringuid enda esitatud taotluse kohta. Taotluse pealkirja koostab Amphora Iseteenindusportaaali rakendus kujul „Taotluse nimetus – Taotleja nimi“. Vaikimisi on esitatud taotlused sorteeritud esitamise kuupäeva järgi kahanevalt. Tabeli funktsionaalsus hõlmab endas veerude sorteerimist, taotluse lisainfo avamist ning otsingut, millega on võimalik otsida kõikide esitatud andmete järgi.

Joonis 12 esitab esitatud taotluste tabeli koos taotluse lisainfoga.

Number	Pealkiri	Esitamise kuupäev	Allkirjastamise kuupäev
13-5/1	Arved - kaebused ja pretensioonid - Aleksei Pahhatajev	20.02.2021 13:33	20.02.2021 13:33
8-3/1	Õppepuhkus - Aleksei Pahhatajev	16.10.2020 13:30	

Avalduse täitja ees-ja perenimi:	Aleksei Pahhatajev
Puhkus alates:	18.10.2020
Puhkus kuni (k.a.):	28.10.2020
Puhkuse liik:	Õppepuhkus tasuta
Puhkusetasu maksmine:	Jätta tasumata (palgata puhkus)

Joonis 12. Esitatud taotluste tabel koos lisainfoga.

Isiku vaade lauarvutis ja nutitefonis on nähtav Lisas 7.

6 Tulemuste valideerimine

Tulemuste valideerimine on antud lõputöö raames jaotatud kaheks osaks:

- Amphora dokumendihaldussüsteemi klientide tagasiside.
- WCAG 2.1 tase AA nõuete valideerimine valitud kontrolltööriistadega.

Selles peatükis kirjeldab töö autor klientidelt tagasiside küsimise protsessi, näitab kontrolltarkvarade tulemused ning kirjutab lahti edaspidised arendused.

6.1 Klientide tagasiside

Lõputöö ülesanne oli arendada täis funktsionaalsusega Amphora Iseteenindusportaali prototüüp, et seda prototüüpi oleks võimalik klientidele tutvumiseks ja testimiseks saata. Rakenduse prototüübi saatmine klientidele testimiseks on üsna levinud praktika, kuna see võimaldab koguda uusi ettepanekuid ning varakult tuvastada potentsiaalsed kitsaskohad[27].

Töö autor ehitas rakenduse toodangu jaoks *npm run build* käsu (*command*) abil. Kompileeritud failid laadis töö autor serverisse kasutades Git versioonihaldustarkvara.

Amphora dokumendihaldussüsteemi klientidele saatis töö autor e-kirja küsimustikuga ning uue Amphora Iseteenindusportaali kasutusjuhendiga. E-kirjas mainis töö autor, et võimalusel oleks vaja testida erinevate veebibrauseritega ning nutiseadmetega. Küsimustiku koosneb väidetest ning kolmest vastuse valikust – Nõus, Otsustamata ning Pole nõus. Lisaks küsimustiku all on kaks tekstilist välja, kus klientidel oli võimalus avaldada enda arvamust uue Amphora Iseteenindusportaali kohta ning panna kirja leitud puudused ja vead. Saadetud küsimustikuga tahtis töö autor kontrollida, kas selle lõputöö raames kirja pandud mittefunktsionaalsed nõuded said täidetud. Küsimustiku koostamisel võttis töö autor aluseks SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*) küsimustiku[28] ning koostatud küsimustik koosneb 15 väitest, mis olid koostatud nii, et kasutajatel oleks võimalik kontrollida MF01, MF02, MF03, MF04, MF06, MF08 ning MF09 mittefunktsionaalsed nõuded.

Üldiselt klientide tagasiside oli positiivne. Esile võib tuua kaks punkti, mida mitu klienti mainisid:

- Ülesannete failid võiksid olla alla laetavad otse ülesannete listivaatest (tabelist).
- Taotluste esitamise vormidel võiksid olla kohustuslikud väljad märgistatud täрни (*asterisk*) sümboliga, mitte „Kohustuslik väli“ tekstiga.

Üks klient mainis, et ei ole vaja üle tähtaja läinud lõpetamata ülesannetel muuta tausta värvi punaseks.

Küsimustikule vastas 11 klienti ning väited ning vastused on leitavad Lisas 8.

6.2 Kontrolltööriistade tulemused

WCAG 2.1 tase AA nõuete valideerimiseks kasutas töö autor kolm kontrolltööriista – WAVE Mozilla Firefox veebibrauserite laiendus, axe DevTool Google Chrome laienduse ning Google Lighthouse laienduse (Vt 3.1.1). Töö autor kontrollis sisselogimise ning isiku vaated eraldi.

WAVE Mozilla Firefox laienduse tulemused asuvad Lisas 9. Nii sisselogimise kui ka isiku vaates ei tuvastanud kontrolltööriist ühtegi viga (*Error*). WAVE kontrolltööriist kontrollib eraldi kontrastsuse vigu (*Contrast error*) ning taolisi vigu kontrolltööriist ei tuvastanud.

Töö autor kasutas tulemuste valideerimiseks axe DevTools Google Chrome veebibrauseri laienduse Standard versiooni. Sisselogimise vaates tuvastas kontrolltööriist kaks potentsiaalset kontrastsuse probleemi, kuid juures oli mäрге, et tuvastatud probleemid on vaja käsitsi üle vaadata. Mõlemad probleemid on seotud *footer* elemendis oleva teksti värvi kontrastsusega. Täiendavaks värvide kontrastsuse kontrollimiseks kasutas töö autor a11y poolt loodud kontrastsuse validaatorit ning validaator ei suutnud probleemi tuvastada. Isiku vaates tuvastas kontrolltööriist samamoodi potentsiaalsed kontrastsuse probleemid, kuid a11y kontrastsuse validaator ei tuvastanud probleeme. Axe DevTools kontrolltööriista tulemused on nähtavad Lisas 10.

Google Lighthouse veebibrauseri laiendus hindab juurdepääsetavust 0-100 skaalal ning on võimalik valida mobiili- ja arvutivaate vahel. Töö autor kontrollib sisselogimise ja

isiku vaate juurdepääsetavust nii mobiili- kui ka arvutivaates. Mõlema vaate juurdepääsetavust hindas kontrolltööriist 100-le punktile ning tulemused on nähtavad Lisas 11.

6.3 Edaspidised arendused

Amphora dokumendihaldussüsteemi kasutajate tagasiside võtab töö autor arvesse. Taotluse esitamise vormidel muudetakse kohustusliku välja märgistust. Mis puudutab lõpetamata ja lõpetatud ülesannete tabelis failide alla laadimist, siis siin tuleb täiendav analüüs läbi viia ning võimalikud lahendused üle vaadata koos klientidega. Failide arv ei ole kunagi fikseeritud ning ühe ülesande raames võidakse edastata ka mitu faili. Töö autor võib hetkel välja pakkuda arhiveeritud kujul failide alla laadimist või ainult allkirjastatud digikonteineri alla laadimist, juhul kui see on olemas. Üle tähtaja läinud ülesannete tausta värv jääb praegu punaseks, kuna töö autori arvates vähendab see tulevikus lõpetamata ülesannete arvu.

Teatud Amphora dokumendihaldussüsteemi kliendid tellisid taotluste esitamise arenduse. Põhiline nõue on, et isikud saaksid teatud vormidega taotlusi esitada ilma et oleks vaja ennast autentida. Isikud peavad veebilehe avamisel kohe nägema vormide nimekirja ning vormi nimetuse peale vajutamisel peavad avanema vormi väljad. Meeskond otsustas, et oleks mõistlik kasutada antud lõputöö raames loodud vormide genereerimise funktsionaalsust. Seoses sellega loob töö autor eraldi üheleherakenduse, kus on võimalik ainult teatud vormide taotlusi esitada, mis ei ole antud lõputöö skoobis.

RESTful veebiteenuse valmimisel tuleks arendatud Amphora Iseteenindusportaali rakendus sellega liidestada ning kogu funktsionaalsus uuesti korralikult läbi testida.

7 Kokkuvõte

Lõputöö eesmärk oli arendada WCAG 2.1 tase AA nõuetele vastava Amphora Iseteenindusportaali prototüüp, mida pidi olema võimalik Amphora dokumendihaldussüsteemi rakendusega liidestada läbi REST API. Arendatud Amphora Iseteenindusportaal pidi olema üldisest Amphora koodibaasist sõltumatu. Eesmärgi saavutamiseks analüüsis töö autor olemasolevat lahendust, tõi välja puudused ning võttis arvesse Amphora dokumendihaldussüsteemi klientide soovid ja tähelepanekud.

Lõputöö tulemusena sai valmis kohalduva veebidisainiga üheleherakendus (*SPA*), mis on ehitatud Vue raamistikule. Loodud rakendus oskab API kaudu JSON kujul andmed vastu võtta ning teisendada need sobivale kujule. Olemasoleva Amphora Iseteenindusportaali funktsionaalsus jäi alles ning lisandus uus funktsionaalsus, mida praeguses lahenduses ei ole. Lisatud funktsionaalsuse seas võib välja tuua kooskõlastamiseks ülesande tüübi lisamist, ülesannete tagasilükkamise võimalust ning sisselogimise vormil isikukoodi väljale validaatori lisamist.

Arendatud Amphora Iseteenindusportaali prototüübi saatis töö autor Amphora dokumendihaldussüsteemi klientidele koos küsimustikuga ning kasutusjuhendiga testimiseks. Tagasiside oli positiivne ning klientide tähelepanekud dokumenteeris töö autor ning edaspidi nendega arvestatakse. WCAG nõuded valideeris töö autor valitud kontrolltööriistadega ning vigu tuvastada ei suutnud.

Töö autori arvates said lõputöö eesmärgid töö teostamisel täielikult täidetud.

Kasutatud kirjandus

- [1] Sendgrid, *Opens & Unique Opens*. [Online]. Loetud aadressil: <https://sendgrid.com/docs/glossary/opens/> Kasutatud: 26.02.2021.
- [2] SmarterTools, *Understanding SPF, DKIM and DMARC*, 2019. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.smartertools.com/blog/2019/04/09-understanding-spf-dkim-dmarc> Kasutatud: 26.02.2021.
- [3] TechTerms, *User Interface*, 2009. [Online]. Loetud aadressil: https://techterms.com/definition/user_interface Kasutatud 26.02.2021.
- [4] World Wide Web Consortium, *Web Content Accessibility Guideline 1.0*, 1999. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/> Kasutatud: 07.03.2021.
- [5] World Wide Web Consortium, *Web Content Accessibility Guideline (WCAG) 2.0*, 2008. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> Kasutatud: 08.03.2021.
- [6] World Wide Web Consortium, *Web Content Accessibility Guideline (WCAG) 2.1*, 2017. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Kasutatud: 08.03.2021.
- [7] Andmekaitse Inspeksioon, *Veebilehtede ligipääsetavusest*, 2020. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.aki.ee/et/teabe-avalikkus/veebilehtede-ligipaasetavusest> Kasutatud: 09.03.2021.
- [8] WAVE *Web Accessibility Evaluation Tool*, WebAIM. [Online]. Loetud aadressil: <https://wave.webaim.org/> Kasutatud: 11.03.2021.
- [9] *Axe DevTool*, Deque Systems. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.deque.com> Kasutatud 14.03.2021.
- [10] *Lighthouse extension*, Google. [Online]. Loetud aadressil: <https://developers.google.com/web/tools/lighthouse> Kasutatud 18.03.2021.
- [11] *Color Contrast Accessibility Validator*, a11y. [Online]. Loetud aadressil: <https://color.a11y.com> Kasutatud: 15.05.2021
- [12] Bloomreach, *What Is a Single Page Application and Why Do People Like Them so Much?*, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.bloomreach.com/en/blog/2018/07/what-is-a-single-page-application.html> Kasutatud: 26.03.2021.
- [13] Vue.js. [Online]. Loetud aadressil: <https://vuejs.org> Kasutatud: 14.02.2021.
- [14] DZone, *Software Design Principles DRY and KISS*, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://dzone.com/articles/software-design-principles-dry-and-kiss> Kasutatud: 27.03.2021.
- [15] Vue.js, *Comparison with Other Framework*. [Online]. Loetud aadressil: <https://vuejs.org/v2/guide/comparison.html> Kasutatud: 10.02.2021.
- [16] SASS. [Online]. Loetud aadressil: <https://sass-lang.com> Kasutatud: 28.03.2021.
- [17] BootstrapVue. [Online]. Loetud aadressil: <https://bootstrap-vue.org> Kasutatud: 15.02.2021.
- [18] QRA, *Functional vs Non-Functional Requirements: The Definitive Guide*. [Online]. Loetud aadressil: <https://qracorp.com/functional-vs-non-functional-requirements> Kasutatud: 03.03.2021.

- [19] Deviniti, *Requirements management: 6 best practices*, 2018. [Online]. Loetud aadressil: <https://blog.deviniti.com/atlassian/requirements-management-best-practices> Kasutatud: 05.03.2021.
- [20] Business Analyst Learnings, *MoSCow: Requirements Prioritization Technique*, 2013. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.businessanalystlearnings.com/ba-techniques/2013/3/5/moscow-technique-requirements-prioritization> Kasutatud: 06.03.2021.
- [21] Business Analyst Training in Hyderabad, *What is FURPS+?*, 2014. [Online]. Loetud aadressil: <https://businessanalysttraininghyderabad.wordpress.com/2014/08/05/what-is-furps/> Kasutatud: 08.03.2021.
- [22] HTTP client library Axios. [Online]. Loetud aadressil: <https://github.com/axios/axios> Kasutatud: 10.04.2021.
- [23] Vue.js Router. [Online]. Loetud aadressil: <https://router.vuejs.org> Kasutatud: 10.03.2021.
- [24] Vue.js Vuex. [Online]. Loetud aadressil: <https://vuex.vuejs.org> Kasutatud: 13.03.2021.
- [25] Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus, *EVS 585:2007*. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.evs.ee/et/evs-585-2007> Kasutatud: 25.02.2021.
- [26] Vue.js Formulate. [Online]. Loetud aadressil: <https://vueformulate.com> Kasutatud: 20.03.2021.
- [27] Testbirds, *Prototype testing – What, how and why?*, 2016. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.testbirds.com/blog/prototype-testing-what-how-and-why> Kasutatud 20.02.2021
- [28] SUMI questionnaire. [Online]. Loetud aadressil: <http://sumi.uxp.ie/en/index.php> Kasutatud: 10.04.2021

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Aleksei Pahhatajev

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose WCAG 2.1 tase AA nõuetele vastava Amphora Iseteenindusportaali prototüübi loomine, mille juhendaja on Maili Markvardt
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

17.05.2021

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 – Olemasolev Amphora Iseteenindusportaal lauaarvutivaates ja nutitelefonivaates

Amphora Professional
Isik: Aleksi p. 60001019906

Avaldused | Eistatud avaldused

Worm
Keerukas laadimine
Puhkusevaldus

Eistatud dokumendid

Alkijastamiseks | Teadmiseks | Tegemata | Tehtud

Dokument	Muutmise aeg	
☉ Certificates 112233.asice	01.04.2021 12:58	Alkijastamiseks
☉ Test alises.asice	25.03.2021 11:48	Alkijastamiseks
☉ Alises testb.asice	25.03.2021 11:32	Alkijastamiseks
☉ Test alison 3.asice	23.03.2021 15:58	Alkijastamiseks
☉ Test mline feliga 123.asice	03.02.2021 16:49	Alkijastamiseks
☉ Interline to Põllomati mag number 2.asice	15.01.2021 16:19	Alkijastamiseks
☉ kurjamal (2).asice	14.01.2021 13:49	Alkijastamiseks
☉ Mario test 2.asice	13.01.2021 14:25	Alkijastamiseks
☉ Application.asice	08.01.2021 11:28	Alkijastamiseks
☉ Test dokument.asice	26.12.2020 17:51	Alkijastamiseks
☉ Aleksi testb asicd.asice	24.11.2020 14:58	Alkijastamiseks
☉ Sotsiaalkeskuse loetelu riide.asice	17.11.2020 16:36	Alkijastamiseks
☉ Test mijon.asice	21.09.2020 16:20	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:27	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:26	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:25	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:24	Alkijastamiseks
☉ docx manet.asice	02.09.2020 14:02	Alkijastamiseks
☉ Test1.asice	26.08.2020 13:34	Alkijastamiseks
☉ 2626 test mail 123.asice	17.08.2020 10:28	Alkijastamiseks

Page 1 of 4, Items 1 to 20 of 68.

Puhkusevaldus
KORRALISE JA PALGATA PUHKUSE VOORI

Avalduse tähtaegu ja perioodi

Puhkuse liik

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkusetasu makamine

Avalduse esitamise kuupäev: 01.01.2021 [OK]

Amphora Professional

Isik: Aleksi p. 60001019906

Avaldused | Eistatud avaldused

Worm
Keerukas laadimine
Puhkusevaldus

Eistatud dokumendid

Alkijastamiseks | Teadmiseks | Tegemata | Tehtud

Dokument	Muutmise aeg	
☉ Certificates 112233.asice	01.04.2021 12:58	Alkijastamiseks
☉ Test alises.asice	25.03.2021 11:48	Alkijastamiseks
☉ Alises testb.asice	25.03.2021 11:32	Alkijastamiseks
☉ Test alison 3.asice	23.03.2021 15:58	Alkijastamiseks
☉ Test mline feliga 123.asice	03.02.2021 16:49	Alkijastamiseks
☉ Interline to Põllomati mag number 2.asice	15.01.2021 16:19	Alkijastamiseks
☉ kurjamal (2).asice	14.01.2021 13:49	Alkijastamiseks
☉ Mario test 2.asice	13.01.2021 14:25	Alkijastamiseks
☉ Application.asice	08.01.2021 11:28	Alkijastamiseks
☉ Test dokument.asice	26.12.2020 17:51	Alkijastamiseks
☉ Aleksi testb asicd.asice	24.11.2020 14:58	Alkijastamiseks
☉ Sotsiaalkeskuse loetelu riide.asice	17.11.2020 16:36	Alkijastamiseks
☉ Test mijon.asice	21.09.2020 16:20	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:27	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:26	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:25	Alkijastamiseks
☉ arvut_2 alkija.asice	11.09.2020 11:24	Alkijastamiseks
☉ docx manet.asice	02.09.2020 14:02	Alkijastamiseks
☉ Test1.asice	26.08.2020 13:34	Alkijastamiseks
☉ 2626 test mail 123.asice	17.08.2020 10:28	Alkijastamiseks

Page 1 of 4, Items 1 to 20 of 68.

Puhkusevaldus
KORRALISE JA PALGATA PUHKUSE VOORI

Avalduse tähtaegu ja perioodi

Puhkuse liik

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkus alates: 01.01.2021 [OK] Kuni (k.a.): 01.01.2021 [OK]

Puhkusetasu makamine

Avalduse esitamise kuupäev: 01.01.2021 [OK]

Lisa 3 – Amphora Iseteenindusportaali maketid

Asutuse logi Asutuse nimi Logi välja

Vijandi Linnavalitsuse Iseteenindusportaal. Taotluste esitamiseks ja Teile allkirjastamiseks või teadmiseks suunatud dokumentide nägemiseks palun autentige end.

Asutuse logi Asutuse nimi Logi välja

Vijandi Linnavalitsuse Iseteenindusportaal. Taotluste esitamiseks ja Teile allkirjastamiseks või teadmiseks suunatud dokumentide nägemiseks palun autentige end.

Asutuse logi Asutuse nimi Logi välja

Vijandi Linnavalitsuse Iseteenindusportaal. Taotluste esitamiseks ja Teile allkirjastamiseks või teadmiseks suunatud dokumentide nägemiseks palun autentige end.

Sisenemisel kontrollige, et vajalik tarkvara oleks installeeritud ning ID-kaart oleks kaardilugejas sees

Asutuse logi Asutuse nimi Logi välja

Tegemata tööülesanded		
Ülesande tüüp	Pealkiri	Tegevused
Allkirjastamiseks	Lorem ipsum 1	<input type="button" value="Allkirjasta"/> <input type="button" value="Ei allkirjasta"/>
Täitmiseks	Lorem ipsum 2	<input type="button" value="Märgi tehtuks"/> <input type="button" value="Lüüka tagasi"/>
Allkirjastamiseks	Lorem ipsum 3	<input type="button" value="Allkirjasta"/> <input type="button" value="Ei allkirjasta"/>
Kooskõlastamiseks	Lorem ipsum 4	<input type="button" value="Kookõlasta"/> <input type="button" value="Ei kooskõlasta"/>
Tehtud tööülesanded		
Eilta avaldus		
Eilistatud avaldused		

Asutuse logi

Asutuse nimi

Logi välja

Tegemata 1500lesanded		
Tehtud 1500lesanded		
Ülesande tüüp	Pealkiri	Lõpetatud kuupäev
Alkirjastamiseks	Lorem ipsum 1	23.02.2021 12:15
Tähtsaks	Lorem ipsum 2	23.02.2021 12:15
Alkirjastamiseks	Lorem ipsum 3	23.02.2021 12:15
Koostööstamiseks	Lorem ipsum 4	23.02.2021 12:15
Eelisa avaldus		
Eelitatud avaldused		

Asutuse logi

Asutuse nimi

Logi välja

Tegemata 1500lesanded		
Tehtud 1500lesanded		
Eelisa avaldus		
Puhkuseavaldus		
Lasteaia sisseastumise avaldus		
Eelitatud avaldused		

Asutuse logi

Asutuse nimi

Logi välja

Tegemata 1500lesanded		
Tehtud 1500lesanded		
Eelisa avaldus		
Eelitatud avaldused		
Number	Pealkiri	Eelitamise kuupäev
12-2/103	Puhkuseavaldus - Test laik	23.02.2021 12:50
12-2/79	Puhkuseavaldus - Test laik	10.07.2020 10:32
12-2/53	Puhkuseavaldus - Test laik	01.04.2020 15:32
12-2/92	Puhkuseavaldus - Test laik	22.11.2010 16:59

Lisa 4 – JSON kujul asutuse andmed

```
{  
  "logo": "data:image/png;base64,iVBORw0KG",  
  "name": "Viljandi Linnavalitsus",  
  "greeting": "Tere tulemast Viljandi Linnavalitsuse Iseteenindusportaali",  
  "contacts": "Kontaktandmed"  
}
```


Lisa 5 – Sisselogimise vaade lauarvutis ja nutitefonis



VILJANDI LINNAVALITSUS

Viljandi Linnavalitsuse Iseteenindusportaal. Taotluste esitamiseks ja Teile allkirjastamiseks või teadmiseks suunatud dokumentide nägemiseks palun autentige end.

Logi sisse

Mobil-ID	Smart-ID	ID kaart
<input type="text" value="Isikukood"/>	<input type="text" value="Telefoninumber"/>	
	<small>Sisestage telefoni number ilma riigikoodita</small>	
<input type="button" value="Logi sisse"/>		

Telefon: 435 4710 | E-mail: viljandi@viljandi.ee
Iseteenindusportaal juhend asub **SIN**



Viljandi Linnavalitsuse
Iseteenindusportaal. Taotluste
esitamiseks ja Teile allkirjastamiseks või
teadmiseks suunatud dokumentide
nägemiseks palun autentige end.


Mobil-ID

Smart-ID

Lisa 6 – Ülesande andmed JSON kujul

```
{
  "process_task_id":1,
  "person_id":23,
  "task_type":192,
  "title":"Test document number 1",
  "deadline":"09.04.2021",
  "_showDetails":false,
  "creator_comment":"Oleks vaja kiiremas korras kooskõlastada!",
  "opened":0,
  "finished":0,
  "finished_date":"",
  "answer":"",
  "comment":"",
  "rejected":0,
  "organization_sent":"Viljandi Linnavalitsus"
}
```

Lisa 7 – Isiku vaade lauaarvutis ja nutitefonis



VILJANDI LINNAVALITSUS

TI 60001019906 [Logi välja](#)

Tegemata tööülesanded

Otsi

Otsi asutuse nime järgi

Ülesande tüüp	Pealkiri	Asutus	Tahtaeg	Tegevused
Teadmiseks	Test document number 2	Viljandi Kaare Kool	01.03.2021	Margi tehtuks Lükka tagasi
Kooskõlastamiseks	Test document number 10	Viljandi Linnavalitsus	02.04.2021	Kooskõlasta Ei kooskõlasta
Kooskõlastamiseks	Test document number 8	Viljandi Kaare Kool	09.04.2021	Kooskõlasta Ei kooskõlasta
Teadmiseks	Test document number 7	Viljandi Linnavalitsus	22.04.2021	Margi tehtuks Lükka tagasi
Teadmiseks	Test document number 6	Viljandi Spordikool	10.05.2021	Margi tehtuks Lükka tagasi
Teadmiseks	Test document number 5	Viljandi Kaare Kool	22.05.2021	Margi tehtuks Lükka tagasi

« < 1 > »





Tehtud tööülesanded

Esita avaldus

Minu esitatud avaldused

Telefon: 435 4710 | E-mail: viljandi@viljandi.ee

Iseteenindusportaali juhend asub **SIIN**

Tegemata tööülesanded

Otsi

Otsi asutuse nime järgi

Ülesande tüüp	Pealkiri	Asutus
Teadmiseks	Test document number 2	Viljandi Kaare Kool
Kooskõlastamiseks	Test document number 10	Viljandi Linnavalitsus
Kooskõlastamiseks	Test document number 8	Viljandi Kaare Kool
Teadmiseks	Test document number 7	Viljandi Linnavalitsus
Teadmiseks	Test document number 6	Viljandi Spordikool
Teadmiseks	Test document number 5	Viljandi Kaare Kool

« < 1 > »

Tehtud tööülesanded

Esita avaldus

Minu esitatud avaldused

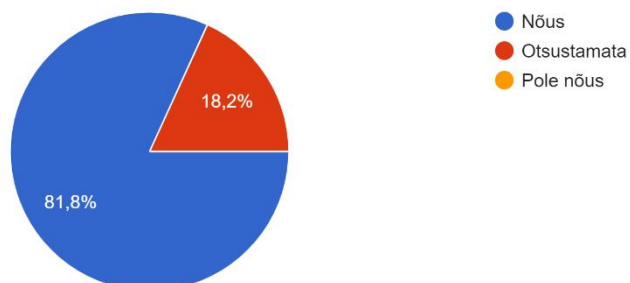
Telefon: 435 4710 | E-mail: viljandi@viljandi.ee

Iseteenindusportaali juhend asub **SIIN**

Lisa 8 – Küsimustiku väited ning vastused

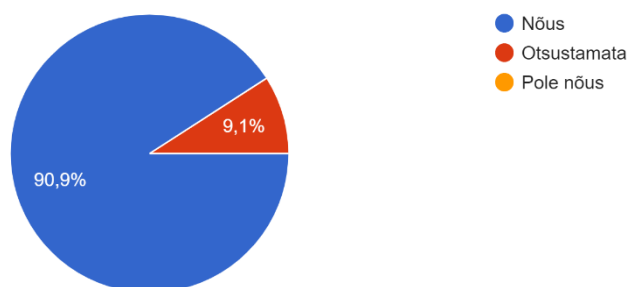
Veebileht tundub loogiline minu jaoks

11 vastust



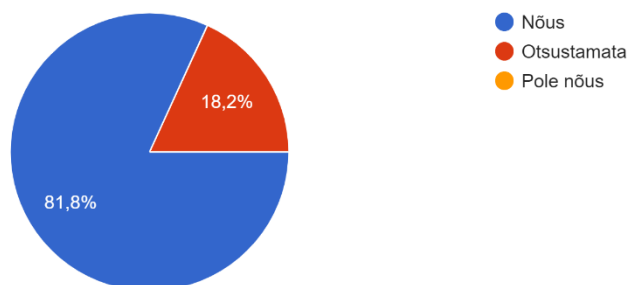
Mina suudan kiiresti leida mida tahan sellel veebilehel

11 vastust



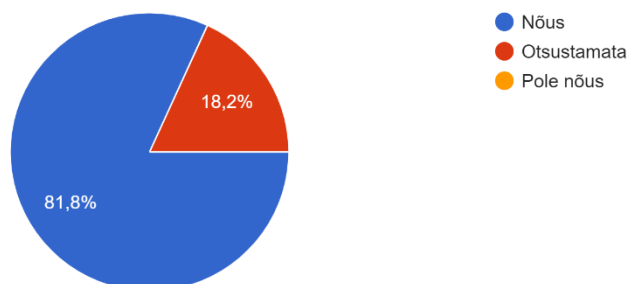
Kõik veebilehel olevad nupud on arusaadava funktsionaalsusega

11 vastust



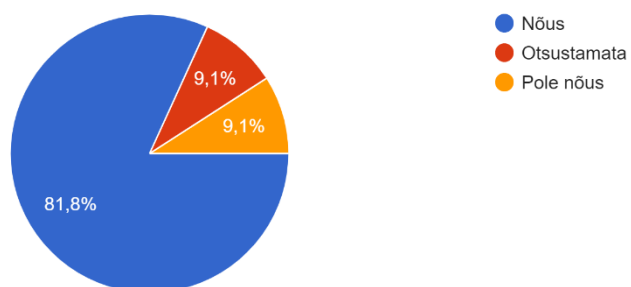
Veebilehe dokumentatsioon on põhjalik ja arusaadav

11 vastust



Esimest korda on seda Iseteenindusportaali lihtne kasutada

11 vastust



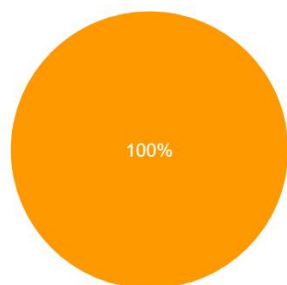
Veebilehte on võimalik kasutada nutiseadmes

11 vastust



Veebileht ei ole järjekindel

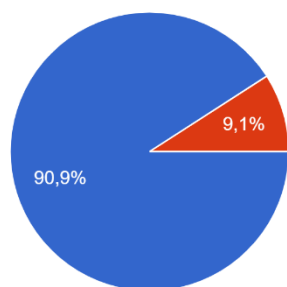
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Veateated on loogilised ja arusaadavad

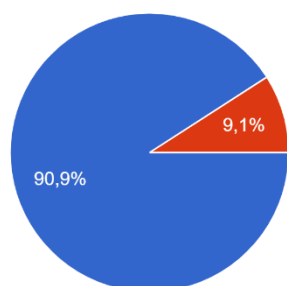
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Lihne on meelde jätta veebilehe funktsionaalsus

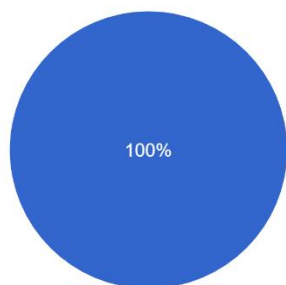
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Veebileht on kasutatav erinevates veebibrauserites

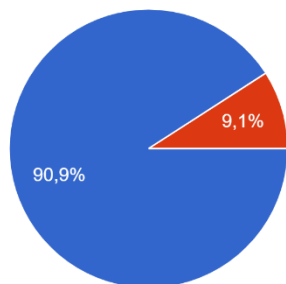
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Minule meeldiks kasutada Iseteenindusportaali iga päev

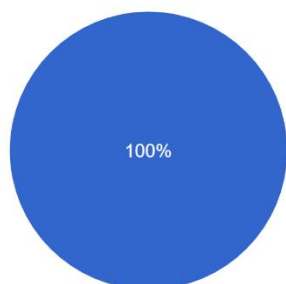
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Veebilehe navigatsioon on loogiline ja arusaadav

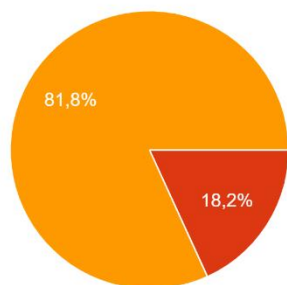
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Tegevused võtavad palju aega

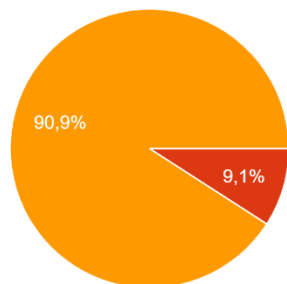
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Veebilehe käitumine on ettearvamatu

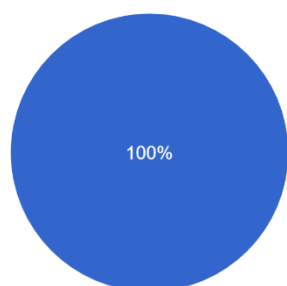
11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Uus Amphora Iseteenindusportaal on loogilisem, kiirem ning töökindlam kui praegune

11 vastust



- Nõus
- Otsustamata
- Pole nõus

Lisa 9 – WAVE Mozilla Firefox veebibrauseri laienduse tulemused

The image displays two side-by-side screenshots of the WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool) interface, powered by WebAIM. Both screenshots show the 'Summary' view with 'Styles' set to 'ON'. The left screenshot shows the following results: 0 Errors, 0 Contrast Errors, 1 Alerts, 14 Features, 5 Structural Elements, and 3 ARIA. The right screenshot shows: 0 Errors, 0 Contrast Errors, 1 Alerts, 22 Features, 28 Structural Elements, and 224 ARIA. Both screenshots include a 'View details' button and a congratulatory message: 'Congratulations! No errors were detected! Manual testing is still necessary to ensure compliance and optimal accessibility.'

Metric	Left Screenshot	Right Screenshot
Errors	0	0
Contrast Errors	0	0
Alerts	1	1
Features	14	22
Structural Elements	5	28
ARIA	3	224

Lisa 10 – axe DevTools Google Chrome veebibrauseri laienduse tulemused

The image shows two side-by-side screenshots of the axe DevTools interface. The left screenshot is for the URL `http://localhost:8080/login` and shows 2 total issues, with 2 automatic issues that need review. The right screenshot is for the URL `http://localhost:8080/tasks` and shows 4 total issues, with 4 automatic issues that need review. Both screenshots show a table of issue counts by severity (Critical, Serious, Moderate, Minor) and a 'Best Practices: ON' indicator. Below the summary, the 'NEEDS REVIEW ISSUES' section is expanded to show the specific issue: 'Elements must have sufficient color contrast'. The left screenshot shows 2 instances of this issue, and the right shows 4. The bottom of each screenshot shows a detailed view of the issue, including the issue tags (cat.color, wcag2aa, wcag143) and a description: 'This potential issue needs your review... Element's background color could not be determined because it's partially obscured by another element' (left) or 'Element's background color could not be determined due to a background image' (right). A button labeled 'Please save results to review' is present in both detailed views.


URL	TOTAL ISSUES	AUTOMATIC ISSUES	NEEDS REVIEW	GUIDED ISSUES	Critical	Serious	Moderate	Minor
<code>http://localhost:8080/login</code>	2	2	2	0	0	0	0	0
<code>http://localhost:8080/tasks</code>	4	4	4	0	0	0	0	0

Lisa 11 – Google Lighthouse laienduse mobiili- ja arvutivaate tulemused

The image displays two side-by-side screenshots of Google Lighthouse accessibility audit results. Both screenshots show a score of 100, indicating perfect accessibility. The left screenshot is for 'Emulated Moto G4' and the right is for 'Emulated Desktop'. Both audits show 10 additional items to manually check, 21 passed audits, and 23 not applicable items. The runtime settings for each audit are detailed in the table below.

Runtime Settings		Runtime Settings	
URL	http://localhost:8080/login	URL	http://localhost:8080/login
Fetch Time	May 15, 2021, 2:08 PM GMT+3	Fetch Time	May 15, 2021, 2:11 PM GMT+3
Device	Emulated Moto G4	Device	Emulated Desktop
Network throttling	150 ms TCP RTT, 1,638.4 Kbps throughput (Simulated)	Network throttling	40 ms TCP RTT, 10,240 Kbps throughput (Simulated)
CPU throttling	4x slowdown (Simulated)	CPU throttling	1x slowdown (Simulated)
Channel	devtools	Channel	devtools

http://localhost:8080/tasks



Accessibility

These checks highlight opportunities to [improve the accessibility of your web app](#). Only a subset of accessibility issues can be automatically detected so manual testing is also encouraged.

Additional items to manually check (10) — These items address areas which an automated testing tool cannot cover. Learn more in our guide on [conducting an accessibility review](#).


Passed audits (24)

Not applicable (20)

Runtime Settings

URL	http://localhost:8080/tasks
Fetch Time	May 15, 2021, 2:14 PM GMT+3
Device	Emulated Moto G4
Network throttling	150 ms TCP RTT, 1,638.4 Kbps throughput (Simulated)
CPU throttling	4x slowdown (Simulated)
Channel	devtools

http://localhost:8080/tasks



Accessibility

These checks highlight opportunities to [improve the accessibility of your web app](#). Only a subset of accessibility issues can be automatically detected so manual testing is also encouraged.

Additional items to manually check (10) — These items address areas which an automated testing tool cannot cover. Learn more in our guide on [conducting an accessibility review](#).

Passed audits (25)

Not applicable (19)

Runtime Settings

URL	http://localhost:8080/tasks
Fetch Time	May 15, 2021, 2:14 PM GMT+3
Device	Emulated Desktop
Network throttling	40 ms TCP RTT, 10,240 Kbps throughput (Simulated)
CPU throttling	1x slowdown (Simulated)
Channel	devtools