

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

Kärolin Kivisikk 142274 IABB

**VEEBIKESKKONDADE WCAG 2.0
NÕUETELE VASTAVUSE NING
KASUTATAVUSE HINDAMINE
NÄGEMISPUUDEGA INIMESTE
VAATENURGAST**

bakalaureusetöö

Juhendaja: Gunnar Piho
Doktorikraad
Dotsent
Liina Martõnjak
Magistrikraad

Tallinn 2017

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: Kärolin Kivisikk

22.05.2017

Annotatsioon

Veebikeskkonna loomisel eeldatakse sageli, et puuetega inimestele mugavaks keskkonna kasutamiseks piisab vaid juurdepääsetavuse tagamisest. Probleem seisneb aga selles, et juurdepääsetavus ei taga kasutatavust. Lisaks on probleemiks see, et juurdepääsetavuse tagamiseks loodud dokumentatsioon on äärmiselt mahukas, mistõttu otsese nõudmise puudumisel ei võeta vaevaks sellega tutvuda.

Antud töö eesmärgiks on luua soovitusel, mida järgides on võimalik tagada juurdepääsetav ja kasutajasõbralik veebikeskkond nägemispuudega inimeste jaoks.

Töö sisaldab kolme Eesti haigla veebilehe näitel juurdepääsetavussuunistele (WCAG 2.0) vastavuse hindamist ning kasutatavuse testimist. Eesmärgi saavutamiseks hinnatakse töö autori poolt veebilehtede vastavust juurdepääsetavussuunistele ning testitakse nägemispuudega inimeste poolt keskkondade kasutatavust. Juurdepääsetavuse hindamise tulemusi võrreldakse kasutatavuse tulemustega ning seejärel analüüsitakse. Töö tulemusena luuakse soovitusel, mida järgides saab luua nägemispuudega inimeste jaoks juurdepääsetava ning kasutajasõbraliku keskkonna.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 37 leheküljel, 6 peatükki, 1 joonist, 1 tabel.

Abstract

Evaluation of Web Compliance with WCAG 2.0 and Usability Guidelines for the Visually Impaired

The purpose of this study is to create recommendations for web developers, which help to provide accessibility and usability for the visually impaired users. The outcome of the thesis is a list of criteria that ensure both accessibility and usability.

The incentive of this work is that it is often thought that following accessibility guidelines is enough to ensure usability for people with disabilities. This however, is not true as accessibility and usability are not the same thing. Despite the fact that a lot of web pages comply with the accessibility requirements to a greater or lesser extent, they are still not always usable for the visually impaired users. Furthermore, if accessibility is not specifically required when creating a web page then it often happens that developers do not follow accessibility guidelines. The reason for this can be that the existing guidelines are very difficult to grasp.

In the thesis, the author evaluates the accessibility of three Estonian hospital websites. The accessibility evaluation is based on the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Using the same websites, a usability testing is done by visually impaired users, to learn which kind of usability issues occur on these sites. The accessibility evaluation results are compared with the usability testing results, and then analyzed to learn how much the results overlap and what are the differences. As a result of the study, guidelines are created which developers should follow if they want to enable accessibility and usability for the visually impaired users.

The thesis is in Estonian and contains 37 pages of text, 6 chapters, 1 figures, 1 table.

Lühendite ja mõistete sõnastik

CSS	<i>Cascading Style Sheet</i> Veebistandard, mida kasutatakse veebilehtede kujundamiseks
Daltoonik	Daltoonik ei erista punaseid toone rohelistest [[14].
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> Märgendikeel
ITK	Ida-Tallinna Keskhaigla
JAWS	<i>Job Access with Speech</i> Ekraanilugemisprogramm, ekraanilugeja
NVDA	<i>NonVisual Desktop Access</i> Ekraanilugemisprogramm, ekraanilugeja
Nägemispuudega inimene	Inimene, kelle nägemine on alanenud sel määral, et see takistab tema arengut, õppimist, tööelus osalemist ning igapäevase elu toimetuste sooritamist [5].
PERH	Põhja- Eesti Regionaalhaigla
Pime	Inimene, kelle nägemisteravus paremini nägeval silmal koos korrektsiooniga on alla 0,05 ja/või vaateväli kitsam kui 10 kraadi [5].
Tag	Märgend
Vaegnägija	Inimene, kelle nägemisteravus on prillidega korrigeerituna paremini nägeval silmal alla 0,3 ja/või kelle vaateväli on kitsam kui 30 kraadi [5].
Värvipimedus	Inimese võimetus eristada teatud värve [14].
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i> Kogukond, mis kuulub W3C alla ning mille eesmärgiks on arendada rahvusvahelised suuniseid ja tehnikaid juurdepääsetavuse tagamiseks [23].
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i> Veebi sisu juurdepääsetavussuunised
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i> Rahvusvaheline kogukond, mis arendab avatud standardeid veebi jaoks, et tagada pikaajaline veebi kasv [24].

Sisukord

1 Sissejuhatus	10
1.1 Probleem.....	11
1.2 Töö eesmärk ja tulem	11
1.3 Töö struktuur	12
2 Tausta allikad ja metoodika.....	13
2.1 Juurdepääsetavus	13
2.2 Kasutatavus.....	15
3 Tehtud töö.....	16
3.1 Juurdepääsetavuse hindamine.....	16
3.2 Kasutatavuse hindamine	17
3.3 Tulemused	18
3.3.1 Tekstilised alternatiivid	19
3.3.2 Ajas muutuvad meediumid.....	20
3.3.3 Kohandatavus	20
3.3.4 Eristatavus	21
3.3.5 Juurdepääsetavus klaviatuuri abil.....	22
3.3.6 Piisav aeg.....	23
3.3.7 Navigeerimine	24
3.3.8 Loetavus	25
3.3.9 Ettearvatavus	25
3.3.10 Sisestusabi	26
3.3.11 Ühilduvus	27
3.3.12 Probleemid, mida WCAG ei kata.....	28
3.3.13 Probleemid, mis selgusid lõpp-kasutajatega tehtud intervjuudest.....	30
4 Analüüs.....	31
4.1 Juurdepääsetavuse hindamisel leitud vead versus kasutatavuse testimisel leitud vead.....	31
4.2 Probleemid, mida juurdepääsetavuse nõuded ei kata	34
4.3 Järeldused ja edasine töö	36

5 Soovitused kasutajasõbralike veebikeskkondade loomiseks nägemispuudega inimestele.....	37
5.1 Soovituste esitamine	45
6 Kokkuvõte	46
Kasutatud kirjandus	47

Jooniste loetelu

Joonis 1. Veebilehel sisalduv näide klaviatuuri abil juurdepääsetavuse kohta. 45

Tabelite loetelu

Tabel 1. WCAG AA-taseme nõuete ning kasutatavuse testimise tulemuste võrdlus..... 18

1 Sissejuhatus

Inimene saab nägemise abil ümbritsevast keskkonnast üle 80% informatsioonist [11]. Enamik veebikeskkondi keskendub seetõttu vaid visuaalsele poolele, unustades, et leidub inimesi, kelle nägemine ei ole hea või kes ei näe üldse. Seetõttu osutuvad paljud veebikeskkonnad just nägemispuudega inimestele keeruliseks väljakutseks.

Nägemispuue haarab nägemisorganit kui tervikut ja kirjeldab nägemisorgani funktsioonide, näiteks nägemisteravuse, vaatevälja ja värvitaju vähenemist. Normaalne nägemisteravus on 1,0 ja vaatevälja ulatus 180 kraadi. Vaegnägija on inimene, kelle nägemisteravus on prillidega korrigeerituna paremini nägeval silmal alla 0.3 või kelle vaateväli kitsam kui 30 kraadi. Pimedada inimese nägemisteravus on alla 0.05 või vaateväli kitsam kui 10 kraadi [11]. Eestis on nägemispuudega inimesi 2017 aasta andmete kohaselt kokku 14110, kellest 479 on 0-15 aastased, 16-64 aastaseid 10388 ning 3243 inimest alates vanusest 65 [13].

„Veebi võimsus tuleneb selle universaalsusest. Juurdepääs kõigile, olenemata puudest, on väga oluline.“ – Tim Berners-Lee, W3C direktor ja *World Wide Web*-i looja. Veeb on loodud töötama kõigi inimeste jaoks, sõltumata riistvarast, tarkvarast, keelest, asukohast, kultuurist, vaimsest või füüsilisest võimekusest. Eelnimetatud tingimustele vastamine tagab juurdepääsetavuse [17]. Juurdepääsetavuse probleemid võivad takistuseks osutada nii puuetega inimestel, kui ka aeglase internetiühendusega, ajutise terviseprobleemi tõttu (näiteks: luumurd käel), vanematel inimestel või algajatel arvutikasutajatel. Seega juurdepääsetavus ei puuduta vaid puuetega inimesi [23]. Antud töö keskendub edaspidi siiski vaid puuetega inimeste, täpsemalt nägemispuudega inimeste, juurdepääsetavusele.

Juurdepääsetavus on oluline, kuna veeb omab aina enam tähtsust mitmetel erinevatel eluaspektidel: haridus, tööhõive, tervishoid, kaubandus, vaba aeg ja nii edasi. Veebi kättesaadavus on tähtis selleks, et võimaldada võrdne juurdepääs ja võimalused inimestele [23]. Veebil on võim eemaldada tõkked inimeste vahelises kommunikatsioonis, millega puuetega inimesed peavad füüsilises maailmas silmitsi seisma [17].

1.1 Probleem

Veebi juurdepääsetavussuuniste (WCAG) versioon 2.0 hõlmab soovitusi juurdepääsetavuse parandamiseks. Suuniste täitmine teeb sisu juurdepääsetavaks inimestele, kes on nägemis-, kuulmis-, liikumis- või kõnepuudega ning samuti inimestele, kellel on õpiraskused, kognitiivsed piirangud, valgustundlikkus või kombinatsioon eelnimetatud puuetest [21]. Veebide koostöövõime raamistik versioon 1.0 nõuab Eesti avaliku sektori veebilehtedele tagada juurdepääsetavus vähemalt WCAG 2.0 AA taseme edukriteeriumitele [9]. Erasektoris olevatele veebilehtedele nõue ei laiene. Antud töös keskendutakse juurdepääsetavuse probleemidele, mis mõjutavad nägemispuudega inimesi, sealhulgas pimedaid, vaegnägijaid ning värvipimedaid.

Kasutatavus ning juurdepääsetavus ei pruugi käia käsikäes, kuid juurdepääsetavus võib parandada kasutatavust ja vastupidi. Tänapäeva ühiskonnas ei tohiks olla aktsepteeritud see, et informatsioon ei ole kõigile kasutajatele kättesaadav. Probleem seisneb selles, et juurdepääsetavus ei taga alati kasutatavust. Vaatamata sellele, et paljud veebilehed järgivad rohkemal või vähemal määral juurdepääsetavuse nõudeid, ei ole need siiski alati nägemispuudega inimeste seas kasutatavad. Teine probleem seisneb selles, et kui juurdepääsetavust pole eraldi nõutud veebikeskkonna loomisel, siis tihtipeale seda ei tagata. Põhjus võib seisneda selles, et olemasolev dokumentatsioon on väga mahukas ning raskesti hoomatav.

1.2 Töö eesmärk ja tulem

Töö eesmärgiks on luua soovitused, mida järgides saab muuta veebikeskkonnad nägemispuudega inimeste jaoks kasutatavaks. Võttes aluseks kolme erineva Eesti haigla veebilehed, leitakse probleemid, mis esinevad veebikeskkondade kasutatavuses nägemispuudega inimeste vaatenurgast. Peale probleemide kaardistamist on eesmärk leida sobilikud lahendused. Valitud haiglad on järgnevad: Põhja-Eesti Regionaalhaigla (PERH), Fertilitas erahaigla ja Ida-Tallinna Keskhaigla (ITK). Valituks osutusid eelnimetatud haiglad, kuna üks neist on erahaigla ja teised mitte. Kõik eelnimetatud haiglad on väga laia teenuse valikuga ning on tõenäoline, et patsiendiks satub ka nägemispuudega inimene.

Töö tulemiks on kogum soovitudest koos näidetega, millele veebikeskkond peaks vastama, et olla mugavalt kasutatav nägemispuudega inimeste seas. Soovitude nimekiri on suunatud inimestele, kes soovivad tagada veebikeskkonna juurdepääsetavuse ja kasutatavuse nägemispuudega kasutajate jaoks.

1.3 Töö struktuur

Keskkondade vastavust kontrollitakse WCAG AA taseme (keskmine tase) nõuetele. Teostatakse testimine nägemispuudega inimestega ning viiakse läbi intervjuud, et selgitada välja veebikeskkondade omadused, mis teevad kasutamise mugavamaks. Uurimuses tuginetakse eelkõige nägemispuudega inimeste kogemustele.

Käesolev bakalaureusetöö koosneb neljast suuremast peatükist. Teoreetilise osa esimeses peatükis „Tausta allikad ja metoodika“ tutvustatakse lugejale juurdepääsetavuse ning kasutatavuse olemust ning erinevust. Antakse ülevaade juurdepääsetavuse ja kasutatavuse hindamismeetoditest.

Teises peatükis „Tehtud töö“ antakse ülevaade hinnatavate veebikeskkondade olukorrast nii juurdepääsetavuse kui kasutatavuse mõistes. Samuti antakse ülevaade, sellest kuidas viidi läbi juurdepääsetavuse hindamist töö autori poolt ning kasutatavuse hindamist nägemispuudega inimeste poolt.

Kolmandas peatükis „Analüüs“ võrreldakse ning analüüsitakse probleeme, mis tekkisid juurdepääsetavuse ning kasutatavuse hindamisel. Antakse ülevaade ka töös esinenud piirangutest ning jätkamise võimalustest.

Neljandas peatükis „Soovitud kasutajasõbralike keskkondade loomiseks nägemispuudega inimestele“ esitatakse analüüsi tulemusel tekkinud soovitud koos näidetega.

2 Tausta allikad ja metoodika

2.1 Juurdepääsetavus

Veebi sisu juurdepääsetavussuunised (WCAG) on arendatud ühtse juurdepääsetavuse standardi tagamise eesmärgil. Dokument on väljatöötatud grupi inimeste poolt, kes kuuluvad *World Wide Web*-i konsortsiumisse (W3C) ja on osa *Web Accessibility Initiative*-ist (WAI). Juurdepääsetavussuuniste dokumentatsioon sisaldab juhiseid, kuidas muuta veebi sisu juurdepääsetavaks puuetega inimestele [20]. Laiem eesmärk on veebilehtede üldise kvaliteedi ja kasutajamugavuse tõstmine. Nõuete järgimine aitab muuta veebilehe selgemaks, struktuursemaks ja kasutajasõbralikumaks [10]. Standardis sisaldub 12 suunist [20], millest 11 puudutavad nägemispuudega inimesi ning käsitletakse käesolevas töös täpsemalt. Kõik suunised vastavad neljale põhimõttele, mis panevad aluse juurdepääsetavale veebi sisule. Iga põhimõtte alla kuuluvad seda täpsustavad suunised. Veebi sisu peab olema:

1. **Tajutav**- informatsioon ja kasutajaliidese komponendid peavad olema kasutajale esitatud sellisel kujul, et need oleksid arusaadavad. Informatsioon peaks olema esitatud nii, et on kättesaadav erinevate meelte abil [18]. Selle nõude täitmiseks tuleks tagada tekstilised alternatiivid mittetekstilisele sisule ning alternatiivid ajas muutuvatele meediumitele. Tuleks luua kohandatav sisu ja teha sisu eristamine taustast lihtsamaks [21].
2. **Talitusvõimeline** – kasutajaliidese komponendid ja navigatsioon peab olema toimiv. See tähendab, et kasutajatele peab olema võimaldatud kasutajaliidesel mugav liikumine. Kasutajaliides ei tohi nõuda midagi, mida kasutaja ei saa teha [18]. Antud nõude täitmiseks tuleb võimaldada kogu funktsionaalsuse kasutamine ainult klaviatuuri abil ning anda kasutajatele piisavalt aega sisu lugemiseks ja kasutamiseks. Sisu ei tohi põhjustada haigushooge (näiteks: vältida vilkuvate elementide kasutamist) ning kasutajatel peab olema võimalus navigeerida [21].
3. **Mõistetav** – teave ja kasutajaliidese toimimine peab olema arusaadav. Kasutaja peab aru saama informatsioonist kui ka kasutajaliidese toimimisest [18]. Nõude

täitmiseks tuleb tagada loetav ja mõistetav sisu. Samuti tuleks hoida veebilehtede välimus ning toimimine ettearvatav ning aidata kasutajatel vältida ja parandada tekkinud vigu [21].

4. **Töökindel** – sisu peab olema piisavalt töökindel, et seda saaks tõlgendada erinevad kasutajaagendi, sealhulgas tugitehnoloogiad (näiteks: ekraanilugeja). See tähendab, et kasutajatele peab olema võimaldatud ligipääs sisule, ka tehnoloogiate arenedes [18]. Nõude täitmiseks tuleb tagada ühilduvus kasutajaagentidega, sealhulgas tugitehnoloogiatega [21].

On läbi viidud katseid, kus nägemispuudega inimesed kirjeldasid, mis emotsioone tekitasid leheküljed, mis olid ligipääsetavad võrreldes nendega, mis polnud. Tulemused: juurdepääsetavaid veebilehti peeti innovaatilisteks, põnevateks, originaalseteks ning samal ajal mitte juurdepääsetavaid lehti peeti konservatiivseteks, mannetuteks ja üksluiseks [4].

Juurdepääsetavuse hindamiseks on väljatöötatud edukriteeriumid, vastavalt juurdepääsetavussuunistele. Edukriteeriumid annavad konkreetseid tegevusjuhiseid suunises kirjeldatud eesmärkide täitmiseks [10]. Paljud edukriteeriumid on loodud just selleks, et tagada juurdepääsetavus erinevatele tugitehnoloogiatele. Edukriteeriumid on jaotatud kolmeks tasemeks: A, AA ja AAA. A on miinimumtase, millele vastamiseks peavad olema täidetud minimaalsed juurdepääsetavuse nõuded, ning järgnevatele tasemetele vastamiseks peavad olema rohkemad tingimused täidetud [20]. Antud töös keskendume veebikeskkondade AA taseme vastavusele.

Juurdepääsetavuse hindamist võib läbi viia nii automaatsete vahenditega kui ka käsitsi. Hindamiseks on olemas erinevad vahendid, alustades brauseri seadetest lõpetades erinevate valideerimiskeskondade ja tarkvaradega. Siiski, ükski vahend iseseisvalt ei suuda täielikult juurdepääsetavust hinnata ning kõige olulisem hindamise läbiviimisel on vajalike teadmistega inimene või sihtgrupp ise [23]. Probleeme võib aga esineda juurdepääsetavussuuniste mõistmisel ning hindamisel sellega, kas esineb konkreetse nõude rikkumine või mitte. Uuringud on näidanud, et umbes 50% edukriteeriumitest on kirja pandud selliselt, et on keeruline hinnata, kas kriteerium on testitaval lehel täidetud või mitte [7].

2.2 Kasutatavus

Kasutatavus on üks olulisematest kvaliteedi atribuutitest [1]. Kasutajamugavus omab äärmiselt tähtsat rolli veebikeskkondade disainis. Peter Morville on öelnud, et kasutajamugavuse saavutamiseks on seitse tähtsat komponenti, milleks on: kasulikkus, ihaldusväärsus, juurdepääsetavus, usutavus, leitavus, kasutatavus ja väärtuslikkus [12]. Kasutatavust ja juurdepääsetavust käsitletakse eraldiseisvate komponentidena. Kasutatavus tähendab, et toodet saab eesmärgipäraselt kasutada efektiivselt, tõhusalt ja rahuloluga. Juurdepääsetavuse nõue seisab selle eest, et tagada võrdväärsed võimalused kasutajatele [22]. Kasutatavuse ja juurdepääsetavuse suhte mõistmine on võti hea kasutajamugavuse tagamiseks ka puuetega inimeste jaoks.

2012. aastal läbi viidud uuring näitas, et vaid pooled probleemid, millega seisavad silmitsi nägemispuudega inimesed, on lahendatavad järgides WCAG 2.0 nõudeid [7]. Sellest võime järeldada, et kui veebikeskkond vastab juurdepääsetavuse nõuetele, ei ole see siiski piisav kasutajate jaoks. Toetudes varasemale uuringule, selgub, et veebisait, millel esineb mitmeid WCAG 2.0 edukriteeriumite rikkumisi võib osutada juurdepääsetavaks ning veebisait, mis vastab paljudele kriteeriumitele ei pruugi alati olla juurdepääsetav [3]. Kui juurdepääsetavus ja kasutatavus ei ole integreeritud, võivad veebilehed olla juurdepääsetavad aga raskesti kasutatavad või vastupidi. Mõlemal juhul võib tekkida probleeme, kasutajad kas ei pruugi olla võimaldatud pääsema ligi soovitud informatsioonile või neil on raske leida mida nad vajavad [8].

Jacob Nielsen, kasutajamugavuse eestvedaja, on öelnud, et kasutatavus koosneb viiest komponendist: õpitavus, tõhusus, meeldejäätavus, vigade vähesus ja kasutaja rahulolu [6]. Kasutatavuse hindamiseks on erinevaid meetodeid, erinevatel ekspertidel on erinevad arvamused. Üheks hindamismeetodiks on Adelman-i ja Riede-i tõlgendus [2], mille kohaselt jaotuvad kasutatavuse hindamisemeetodid kolmeks:

1. Heuristiline, mis põhineb eksperdi arvamusel
2. Subjektivne, mis põhineb kasutajate arvamusel
3. Empiiriline, mis põhineb kasutajate tegudel

Halb kasutatavus võib kergesti rikkuda veebilehe eesmärgi. Kasutatavuse testimiseks on erinevaid viise ning oluline on leida sobivaim vastavalt veebilehe funktsioonile [1].

3 Tehtud töö

Juurdepääsetavust, vastavalt veebi sisu juurdepääsetavussuunistele (WCAG 2.0), hinnati töö autori poolt ning kasutatavust hindasid nägemispuudega inimesed, keda edaspidi nimetatakse kasutajateks. Kasutatavuse testimiseks paluti abi just sihtgrupilt endilt, kuna siis saab otse nägemispuudega kasutajatelt vahetu tagasiside esinevate probleemide kohta.

3.1 Juurdepääsetavuse hindamine

Juurdepääsetavuse nõuetele vastavuse testimiseks kasutati erinevaid vahendeid. Testimist viidi läbi kasutades automaatkontrolli tööriistu: *Web Accessibility Evaluation Tool* [16], *Markup Validation Service* [19] ja *Contrast ratio* [15]. Automaattestimise vahendid andsid hea ülevaate lehe üldisest seisukorrast. Kaks esimest tööriista aitasid tuvastada rikkumisi koodis. Kolmas automaatkontrolli vahend aitas kontrastisuhte tuvastamisel. Veebilehe üldise seisukorra tuvastamisel, kasutades automaatkontrolli vahendeid, kaasati testimise ulatusse avaleht ning vähemalt üks alamleht.

Veel kasutati *Google Chrome*-i brauseri pluginaid: *Web Developer* ja *aXe*. Pluginate abil saadi samuti ülevaade üldiste rikkumiste arvust ning tuvasti ka täpsemaid probleeme. Näiteks *Web Developer*-i kaudu saab kaotada pildid ning kuvada alternatiivtekstid. Lisaks kontrolliti töö autori poolt veebilehtede lähtekoodi ülesehitust, seehulgas elementide ja atribuutide olemasolu ning vastavust veebilehe visuaalile.

Veebilehtede alamlehtede kogumikust valiti testimiseks sobivad lehed, mis sisaldasid kontrollitavaid objekte. Näiteks ajas muutuvate meediumite alternatiivse kirjelduse kontrollimist sai teostada lehtedel, mis sisaldasid videosid ning sisestusabi nõuet sai kontrollida veebilehtedel, mis nõudsid kasutajasisendit.

3.2 Kasutatavuse hindamine

Kasutatavuse testimises osales 5 nägemispuudega inimest, kelle hulgas: 3 pimedat, 1 vaegnägija ning 1 värvipime. Värvipime kasutaja oli daltoonik ehk ei erista punast ega rohelist värvitooni. Kolm kasutajat kasutasid ekraanilugemisprogrammi, milleks olid JAWS (*Job Access With Speech*) ja NVDA (*NonVisual Desktop Access*). Eelmainitud katses osalejad kasutasid klaviatuuril liikumisel kiirklahve, mis aitavad kergemini leida teatud elemente, mis on koodis kindla tähisega, näiteks: tabelid, listid, nupud, pealkirjad ja nii edasi. Vaegnägija kasutas ekraanisuurendusprogrammi *Magnifier*, mis on Windowsi operatsioonisüsteemiga arvutitesse sisseehitatud. Lisaks kasutati vaegnägija poolt ka klaviatuurikleepse klahvidel orienteerumiseks. Tähtedele 'j' ja 'f' olid kleebitud kõrgemad kleepsud. Brauseritest kasutati *Internet Explorer*-it ja *Google Chrome*-i.

Kasutatavuse testimine kujutas endast kohtumist nägemispuudega inimestega, mille käigus kasutajad testisid vaatluse all olevaid veebilehti enda valitud vahendite ning võimalustega. Töö autor salvestas katses osalenute ekraanivaadet ülesannete ajal, kasutades programmi *ActivePresenter*, ning salvestas intervjuud telefoniga. Kasutajatele anti ette kolm stsenaariumit ehk ülesannet, leida üles kindel info etteantud veebilehtedelt. Ülesannete eesmärk oli jäljendada olukordi, mis võivad ette tulla elus ning leida seeläbi probleeme, mis võivad tulla takistuseks. Tegevuse eesmärgiks oli teada saada milliseid probleeme üldiselt nägemispuudega inimestel võib tekkida veebikeskkondades ning antud haiglate veebilehed olid vahendiks selle teada saamiseks.

Testimise käigus tuli kasutajatel otsida kõigilt kolmelt haigla veebilehelt kõrva-ninakurguarsti vastuvõtuaeg kolmapäevaks. Lisaks sellele tuli kindla osakonna külastamiseks leida haigla lehelt ühistranspordi number ning hinnakirjast hind. Test-stsenaariumid olid valitud mõeldes elulistele olukordadele. Stsenaariumite valikul mõeldi ka sellele, et kasutajatel oleks võimalus liikuda võimalikult paljudel erinevatel alamlehtedel ning kasutada erinevaid komponente (lugeda infot tabelist, kasutada rippmenüüd või otsingut ja nii edasi). Kasutajatele ei öeldud ette kuidas antud infot tuleks leida ning nad said ise valida viisi mis neile omane (kasutada otsingut, otsida menüüst ja nii edasi). Aeg ei olnud piiratud, kuna paljud kasutajad kasutasid veebilehti esimest korda ja tegemist ei olnud ajakriitilise infoga. Lisaks saadi informatsiooni kasutajatelt küsitud lisaküsimuste ja kommentaaride kaudu, mida kasutati samuti töö tulemustes kasutatavuse analüüsis.

3.3 Tulemused

Allolevast tabelist saab ülevaate testimise tulemustest. Miinusmärk punasel taustal tähistab, et veebileht ei vastanud suuremas osas konkreetsele nõudele ehk esines probleeme testimisel. Plussmärk rohelisel taustal tähistab vastupidist ehk testimisel antud nõudele vastamisega olulisi probleeme ei esinenud. Hall värv ning plussi ja miinuse puudumine tähistab, et testimisel konkreetse nõude täitmist ei kontrollitud. Tärn tähistab, et tegemist on nõudega, mis ei kajastu ametlike juurdepääsetavussuuniste (WCAG 2.0) hulgas, kuid osutusid probleemiks kasutajate silmis.

Tabel 1. WCAG AA-taseme nõuete ning kasutatavuse testimise tulemuste võrdlus.

	WCAG 2.0			Kasutatavus		
	PERH	Fertilitas	ITK	PERH	Fertilitas	ITK
Tekstilised alternatiivid (suunis 1.1)	-	-	+			
Ajas muutuvad meediumid (suunis 1.2)	-	-	+			
Kohandatavus (suunis 1.3)	-	-	-	+	-	+
Eristatavus (suunis 1.4)	+	-	+	+	-	+
Juurdepääsetavus klaviatuuri abil (suunis 2.1)	-	-	-	-	+	+
Piisav aeg (suunis 2.2)	-	+	+			
Navigeeritavus (suunis 2.4)	-	-	-	+	+	+
Loetavus (suunis 3.1)	+	-	+	+	+	+
Ettearvatavus (suunis 3.2)	-	-	-	+	-	+
Sisestusabi (suunis 3.3)	-	-	-	+	-	-
Ühilduvus (suunis 4.1)	-	-	-	+	+	+
Selge sisu*				-	-	-

	WCAG 2.0			Kasutatavus		
	PERH	Fertilitas	ITK	PERH	Fertilitas	ITK
Loogilise ülesehituses*				-	+	-
Tähtis info enne ebatähtsat*				-	-	-
Tabelite loetavus (vaegnägijatele)*				+	-	+
Instruktsioonid*				-	+	+
Kirjastiili loetavus (vaegnägijatele)*				-	-	+
Dünaamiliste komponentide esitamine (vaegnägijatele)*				+	+	-

3.3.1 Tekstilised alternatiivid

Tekstiliste alternatiivide tagamise suunis näeb ette, et kasutajale esitatud mittetekstiline sisu peab omama võrdväärset sisukat tekstilist alternatiivi. Esinevad erandid juhtudele, kui tegemist on juhtelementide, sisenditega, ajas muutuvate meediumitega ja testülesandega. Samuti on erandiks olukord, kui eesmärgiks on aistingulise kogemuse tekitamine, kui tegemist on robotilõksuga (CAPTCHA), kaunistustega või sisu on nähtamatu kõigile kasutajatele [21].

Testides suunisele vastavust, leidis, et 2/3 veebilehtedel olid alternatiivsed tekstid ebapiisavad. Tekstid ei andnud edasi pildil kujutatut. Tekstides sisaldasid ebaolulised pildilaiendid ning lühendid. Kõik alternatiivtekstid polnud kasutaja valitud keeles. Mõningad näited PERH-i veebilehelt: „dr_margus_viigimaa_kardioloog.png“, „IMG_2349.jpg“, „Home“. Näited Fertilitasest: „Pildid / Fertilitas – bännerväikekast“, „Pildid / badge_landscape_web1“, „ivo_s“, „Pildid / Fertilitas opratsiooniõe töökuulutus nov-dets 201“. ITK-s on tagatud arusaadavad ning loetavad alternatiivtekstid, mis kajastavad pildil kujutatut.

Kasutajatele antud test-stsenaariumites ei sisaldunud ülesannet, mis oleks hõlmanud piltide alternatiivtekstide kontrollimist. Kuid intervjuuerides kasutajaid selgus, et alternatiivtekstid pildidel pole enamasti piisavalt sisukad. Tekstid on tihtipeale liialt lühikesed ning mitte eriti informatiivsed. Näiteks veebilehel on kujutatud majaskeem, mis omab alternatiivteksti: „Haiglale juurdepääsu skeem“, selle asemel võiks tekst

sisaldada informatiivset kirjeldust, kust poolt tänavalt sisenedes millisesse osakonda pääseb. Samuti tõid kasutajad välja, et kui nupp on kujutatud pildina, siis peaks olema tagatud ka nupule alternatiivne tekst selle funktsionaalsuse kohta. Veel osutuvad tihtipeale probleemiks robotilõksud. Robotilõksu pole võimalik ekraanilugejaga läbida, kui see on esitatud pildina. Lõksu tegemisel peaks eelistama pildi asemel küsimuste esitamist kasutajatele. Sellisel juhul saab teha kindlaks, et tegemist on inimesega ning kõikidel kasutajatel on võimalik robotilõksust mööduda.

3.3.2 Ajas muutuvad meediumid

Ajas muutuvate meediumite kasutamisel nõuab suunis, et eelsalvestatud, ainult helilise või ainult videopõhise, sisuesituse puhul tuleb tagada alternatiiv, mis annab edasi sisuga võrdväärset teavet. Helilise sisu puhul tuleb esitada kogu sisu tiitritena ning video puhul tuleb esitada helikirjeldusena [21]. Antud juhul keskendume vaid videopõhise sisuesituse alternatiivide leidmisele, kuna töö keskendub nägemispuuetega inimestele.

Suunisele vastavuse hindamisel selgus, et PERH kasutab viiteid videotele, mis asuvad teistes keskkondades ning PERH-i enda kodulehel heliline kirjeldus videote kohta puudus. Fertilitasest leitud videotel on taustamuusika ning videos jookseb tekst, kuid teksti ei loeta helina peale ega kajastata kiriapildis videoväliselt. ITK veebilehel leiduvatest videotest on võimalik heliliselt kätte saada kogu informatsioon, kuna enamik videosid on läbi viidud intervjuu-vormis või avaliku esinemisena.

Kasutajate test-stsenaariumid ei sisaldanud videosid ning selle kohta tagasiside puudub.

3.3.3 Kohandatavus

Kohandatavuse suunis nõuab, et sisu saab teavet või struktuursust kaotamata eri viisidel esitada. Sisu esitamisel edasi antav teave, struktuur ja seosed on võimalik tarkvaraliselt kindlaks teha või on esitatud tekstina. Kasutaja, kes kasutab ekraanilugejat, peab saama ettekujutuse info esitamise struktuurist ilma seda nägemata. Näiteks kohustuslikel väljadel vormis on nimetused (<label>) tehtud punaseks ning lisaks sellele on tähistatud tärniga või sõnaga. Tabelite lahtrid peavad olema seostatavad pealkirjaga, listid peavad olema tuvastatavad listina, raadionupud (ingl *radiobutton*) peavad olema õigesti koodis tähistatud ja nii edasi. Sisu peab säilitama tähenduse tarkvaralises esituses nii, et ekraanilugeja kasutajad saaksid informatsiooni kätte õiges järjekorras. Näiteks, kui tekst

on esitatud mitme veeruna, siis lugemine peab toimuma vasaku veeru ülevalt alla ning siis järgmise veeru ülevalt. Sisu mõistmiseks ja kasutamiseks antud juhised ei või põhineda ainult komponentide aistingulistel omadustel nagu näiteks kuju, suurus, visuaalne paiknemine, asetus või heli, vaid peavad sisaldama ka teksti. Näiteks, kui noole kujutis tähistab järgmisele lehele viimist, peaks olema see ka tähistatud sõnaga „järgmine“ ning sisaldama instruksioone, mida nupp teeb [21].

Suunise rikkumisi leidis kõigil kolmel veebilehel. PERH-i vormidel puuduvad tähised kohustuslike väljade eristamiseks nii nägijate kui nägemispuudega kasutajate jaoks. Fertilitases ja ITK-s lingid ei ole grupeeritud, mis aitaks navigeerimist kergendada (<nav>). Fertilitase lehel esines probleeme ka kõrvuti veergudena esitatud info lugemisel, ekraanilugeja luges enne kõik pealkirjad ning siis alles sisu, kuid veergude sisud polnud enam pealkirjaga seostavad. Kõigi kolme haigla veebilehtedel leitud tabelitel puuduvad kokkuvõtlikud kirjeldused, mis informeeriks tabeli sisust (<table summary=“...“> või <caption>). Samuti esineb probleeme PERH-i ja Fertilitase veebilehtedel leiduvatel vormidel väljanimedega (ingl *label*) puudumisega.

Kasutatavuse testimisel tekkis probleem seoses kohandatavusega vaid ühel veebilehel. Tabelid olid testitavatel veebilehtedel arusaadavad ning info nendes seostatav. Antud teststsenariumite korral kasutajad vormidega kokku ei puutunud, seega tagasiside puudub, kas kohustuslikud väljad ning väljade oodatav sisend oleks olnud tuvastatav. Kasutajal tekkis probleem Fertilitase veebilehel, kus loeti mõnel alamlehel sisalduvad lingid ette enne sisu, mis tegi linkide leidmise keeruliseks, kuna kasutajad liiguvad kohe sisu juurde ning ootaksid sisuga seotud linke pigem peale pealkirja. Antud viga aga ei mõjutanud sisu tähendust nagu kohandatavuse nõue rikkumisena arvestab.

3.3.4 Eristatavus

Eristatavus väljendub selles, kui kerge on kasutajal eristada sisu taustast, nii nägemise kui kuulmise korral. WCAG kohaselt ei või värvi kasutada kui ainsat visuaalset teabe, tegevusele viitamise, vastama ajendamise või visuaalse elemendi eristamise vahendit. Samuti peaks teksti ja tausta kontrastsuse suhe olema vähemalt 4,5:1 ning suure teksti puhul vähemalt 3:1. Nõue ei kehti tekstile, mis on vaid kaunistuseks, osa logost või kaubamärgist. Võimalusel tuleb tekst esitada tekstina, mitte pildina. Erandina võib teksti esitada pildivormigus, kui teksti saab kohandada vastavalt kasutaja vajadustele või teksti

esitamine teatud viisil on edastatava teabe seisukohast vältimatult oluline (logo, kaubamärk ja nii edasi) [21].

Testides eristatavuse suunist, ei tuvastatud PERH-i veebilehel kontrasti rikkumist. Veebilehel on kaks vaadet: tavavaade ning vaegnägija vaade. Tavavaates vastab kontrastisuhe suures osas nõuetele, milleks on: 8,59:1. Kui leht seadistada vaegnägija vaatesse, siis on suhe veelgi parem, milleks on: 19,56:1. Puudusi esineb teabenõude ja tagasiside esitamise vormis, kus tausta- ja tekstivärvi kontrastsuse suhe on 1,25:1 ning seetõttu on tekst väga raskesti taustast eristatav. Fertilitase kontrastsus tausta ja esiplaani vahel on 4,39:1, mis ei vasta nõuetele. Teksti suurus ega kontrastsus pole ka muudetav. ITK-s värvi kui ainsat eristamisvahendit on kasutatud linkide eristamiseks, kursoriga lingi peale liikudes tekib lingi alla ka joon, mis teeb eristamise paremaks. Lingi ja tavateksti värvivahe on vaid 1,76:1. Veebilehe tausta kontrastsust ei saa muuta ning üksikutes kohtades on kontrastsus liiga madal. Probleemi lahendab see, et veebilehel on tekstisuurus muudetav, mistõttu on enamikus kohtades kontrastsuse suhe piisav, vastamaks suure teksti nõuetele (3:1).

Kasutatavuse testimisel esinesid probleemid ühel veebilehel kolmest. Antud suunise testimisel võeti arvesse vaegnägija ja värvipimedat inimesega teostatud testimisi. Fertilitases tekkis probleem pealehel teenuste kategooriate valikus. Linkide tekstid on esitatud beežil taustal punaselt ning kursoriga peale liikudes muutuvad tekstid valgeks. Probleem on selles, et valget kirja helebeežilt taustalt on raske eristada. Eristatavuse probleemid esinesid antud veebilehel veel keelte valikus ning kontaktinfo esituses. Teksti suurendamise võimalus otse veebilehelt oli tagatud kahel veebilehel kolmest, kuid kuna vaegnägijast katses osaleja kasutas ekraanisuurendusprogrammi ei osutunud selle puudumine probleemiks.

3.3.5 Juurdepääsetavus klaviatuuri abil

Kogu funktsionaalsus peab olema juurdepääsetav klaviatuuri abil. Klaviatuuriga liikudes peab fookust saama viia lehe mingile komponendile ning sellelt peab saama ka ära liikuda. Kui selleks on vaja enam kui noole- või tabeldusklahve või muid standardseid väljumismeetodeid, tuleb kasutajat fookuse liigutamise meetodist informeerida [21].

Testides suunisele vastavust, leidsid PERH-i veebilehel mõned üksikud, kuid olulised vead, näiteks mõnel alamlehel pole võimalik klaviatuuriga liikudes pääseda rippmenüüni,

kust saab valida erialaarste. Samuti ei pääse klaviatuuri abil ligi pealehel olevale arsti eriala valikule. Lisaks tekib tabeldusklahviga liikudes probleeme korduvalt keelte valikusse sattumisega. Fertilitase kodulehel on probleeme arstide vastuvõtu lehel, kus pole võimalik tabeldusklahvi abil liikuda arstide erialade peale ning seejärel avada nendega seotud vastuvõtuaegu. ITK-s esinevad probleemid alamlehtedel, mille sisu on võimalik jagada sotsiaalmeedias, meiliteel ja nii edasi. Liikudes tabeldusklahviga jääb kasutaja „jaga“-lingi ja veebilehe aadressiribal oleva aadressi vahelisse tsükklisse.

Kasutatavuse testimisel kasutati enim isiklikus arvutis seadistatud kiirklahve, millega saab liikuda mööda kindlaid elemente (tabelid, listid, lingid, erineva taseme pealkirjad, nupud ja nii edasi). Esines vaid üks probleem PERH-i veebilehel, mis takistas rippmenüü kasutamist. Nimelt oli rippmenüü tegemisel koodis kasutatud funktsioone, mis on mõeldud vaid arvutihiirega kasutamiseks. Teistel veebilehtedel probleeme ei esinenud.

3.3.6 Piisav aeg

Kasutajale tuleb anda sisu lugemiseks ja kasutamiseks piisavalt aega. Ajapiirangu puhul peab olema täidetud järgnevatest tingimustest vähemalt üks: ajapiirangu väljalülitamise võimalus, ajapiirangu reguleerimine või ajalimiidi suurendamine. Erandid on lubatud juhul, kui ajapiirang on vajalik seoses reaajas toimuva sündmusega (näiteks: oksjon) ja ajapiirangule puudub alternatiiv. Erandina ei pea tingimustele vastama siis, kui ajalimiit on suurem kui 20 tundi. Liikuva, vilkuva või isekeriva teabe jaoks, mis käivitub automaatselt, kestab kauem kui 5 sekundit ning esitatakse paralleelselt muu sisuga, peab olema tagatud mehhanism, mis võimaldab kasutajal seda ajutiselt katkestada, peatada või peita, välja arvatud juhul, kui liikumine, vilkumine või isekerimine on vastava toimingu vältimatult oluline osa [21].

Suunisele vastavust testides leidis, et PERH-i pealehel on pildid koos linkidega, mis vahetuvad iga 5 sekundi järel. Liikudes klaviatuuri abil loeb ekraanilugeja juhusliku pealkirja ette, kuid kõiki linke ette ei loeta. Liikumist ei ole võimalik välja lülitada, reguleerida ega ajalimiiti suurendada. On võimalik manuaalselt pilti vahetada, kuid mitte paigal hoida. Fertilitase veebilehel puudub sisu, millel oleks ajapiirang. Mõnel lehel jooksevad taustal illustreerivad pildid, umbes 5 sekundiliste vahedega, kuid pildid ei sisalda informatsiooni ning on mõeldud kaunistusena. ITK pealehel pildid vahetuvad umbes iga 7 sekundi järel ning sisaldavad linke. Aega ei ole võimalik välja lülitada,

reguleerida ega ajalimiiti suurendada. Pilte on võimalik manuaalselt vahetada. Ekraanilugeja loeb kõik lingid ette ning klaviatuuri abil navigeerides ajalist probleemi ei esine.

Kasutatavuse testimisel ei puutunud kokku sisuga, millel oleks olnud ajaline piirang.

3.3.7 Navigeerimine

Kasutajatele tuleb tagada võimalused, mis aitavad navigeerida, sisu leida ja oma asukohta määrata. Sisuplokkide vahele jätmise võimalus peaks olema tagatud selleks, et saaks minna kohe põhisisu juurde ning jätta vahele kasutaja jaoks mitteoluline informatsioon (näiteks reklaamid, menüü elemendid ja nii edasi). Veebilehtedel peaksid olema pealkirjad (<title>), mis kirjeldavad teemat või otstarvet selleks, et kasutajad saaksid kindlaks teha, kus nad lehel asuvad. Liikudes lehel klaviatuuri abil mööda järjestikuseid komponente, ei tohiks fookus kaduda ootamatusse kohta. Liikumisjärjekord peaks olema loogiline ja ettearvatav, et kasutajad ei kaotaks orientatsiooni. Fokuseerimisel tuleks kuvada nähtavalt elementi, mille peal antud hetkel fookus on. Lingi otstarve peab olema tuvastav ainuüksi lingi tekstist või lingi tekstist koos linki ümbritseva kontekstiga. WCAG nõuete AA tasemele vastamiseks peaks olema võimaldatud veebilehel enda asukoha määramiseks või mingi info leidmiseks mitu võimalust (tavavaade, sisukaart, otsing ja nii edasi) [21].

Testides suunisele vastavust, esines kõigil kolmel lehel rikkumisi. Ilmnes, et PERH-i veebileht on ainuke, millel on tagatud kiiremaks navigeerimiseks linki „*jump to navigation*“, kuid link on tagatud vaid pealehel. Linkide otstarve on tuvastatav lingi tekstist ent mõned lingid sisaldavad ebavajalikke sümboleid (näiteks: <http://www.regionaalhaigla.ee/et/kirurgiakliinik-0>). Veebilehel on võimaldatud otsingu kasutamine ning kergemaks navigeerimiseks on olemas sisukaart. Fertilitase lehel ei ole ootuspärane elementide fokuseerimise järjekord. Info on esitatud pealehel tulpadena. Liikudes tabeldusklahviga käiakse läbi enne tulpade pealkirjad ning siis alles sisu, kuid sisu pole siis enam seostatav pealkirjaga. Lingi tekst ja pealkiri ei kattu alati, näiteks pealkiri on „Lastearst ja vaksineerimised“, kuid link selle taga on: <http://www.fertilitas.ee/perekeskne-synnitus>. Positiivne on see, et Fertilitas tagab oma veebilehel mitmeid võimalusi navigeerimiseks. Võimalik on jätta tavavaade või valida sisukord, kus on ülevaatlikult kujutatud kõik veebilehes sisalduvad lehed ja nende

alamlehed. ITK-s osade lehtede pealkiri ei vasta lehe sisule, näiteks „Tervishoiutöötajale“ alamlehe pealkiri on hoopis „Ida-Tallinna Keskhaigla“. Lingi nimetused pole kõik arusaadavad, näiteks valides teenuste alt „Õendus- ja hooldusabikliinik“ avaneb link: http://www.itk.ee/et/teenused/_filter/clinic-care_. Kolmest veebilehest ainsana on ITK-l tagatud fookuseerimisel nähtav fookusenäidik (fookuses oleva elemendi ümber tekivad piirjooned). Kõigil kolmel veebilehel olid pealkirjad suuremas osas õigesti tähistatud (<h1></h1>, <h2></h2> ja nii edasi).

Kasutatavuse testimisel navigeerimisega probleeme ei esinenud. Klaviatuuri abil liikuvate kasutajate jaoks tegi navigeerimise kiiremaks ja mugavamaks kui veebilehel sisaldus link, mis viis otse sisu juurde. Ei olnud vahet, kas fookusnäidik oli tagatud või mitte, kuna klaviatuuri liikumisel kasutanud kasutajad olid pimedad. Kasutajad ei hoolinud eriti ka sisukaardist ega ka tekstiversioonist.

3.3.8 Loetavus

Teksti sisu peab olema loetav ja mõistetav. Lehekülje jaoks vaikimisi seadistatud keelt peab saama tarkvaraliselt kindlaks teha (*lang*-atribuut), välja arvatud pärisnimed, tehnilised terminid ning veel mõningad erandid [21].

Suunisele vastavust testides selgus, et PERH-i ning ITK veebilehel on tarkvaraliselt võimalik keel kindlaks teha. Fertilitase lehel puudub HTML-koodist (*HyperText Markup Language*) *lang*-atribuut, mis aitaks tuvastada lehel kasutatud keele. Seega tarkvaraliselt ei saa kindlaks teha, mis keeles tekst on kirjutatud, kuid keelte vahetamine kasutajale on veebilehel võimaldatud.

Kasutatavuse testimisel keeletuvastamisega probleeme ei tekkinud. Keegi testijatest ka keelt ei vahetanud. Küll aga esines üks väike probleem, kus ekraanilugejale ligipääsetav tekst (koodis) oli tõlkimata jäänud. Näiteks PERH-i otsingulahtri täpsustav tekst: „*Enter the terms you wish to search for*“.

3.3.9 Ettearvatavus

Veebilehtede välimus ja toimimine peaks olema ettearvatav. Kui fookus suunatakse mingile kasutajaliidese komponendile või kasutaja sisestab vormi midagi, siis ei tohi see kaasa tuua konteksti muutust. Erand on lubatud juhul, kui kasutajale on enne komponendi kasutamist antud sellekohane teave. Näiteks vormides, kus nõutakse kasutajalt sisendit,

peavad nupud omama koodis atribuuti, mis tähistab vormi esitamist (`<input type="submit">` või `<button type="submit">`). Veebilehe alamlehtedel peab säilima korduvate komponentide paigutus. Näiteks: otsingulahter on igal lehel samas kohas, esimese lingina klaviatuuri abil liikudes tuleb igal alamlehel valik „*skip to main content*“, peamenüü elemendid jäävad samaks ja nii edasi. Komponente, mis on sama funktsionaalsusega, tuleb identifitseerida läbivalt ühtsetena. Näiteks: sama funktsiooniga nupud on nimetatud samamoodi (halb näide: „otsi“ ning „leia“ korruga kasutamine), salvestamise ja printimise ikoon on lehtedel samasugune ja nii edasi [21].

Suunisele vastavuse hindamisel selgus, et PERH-is leiduvates vormides puudub nuppudel koodis vajalik atribuut (`type="submit"`) ning nupud on tihti esitatud lingina. Otsingunupud on nimetatud erinevalt, näiteks: „otsi“ ja „leia arst“, kuigi omavad sama funktsionaalsust. Kui rippmenüüst valitakse midagi, ei oodata kasutaja nupule vajutust, vaid avaneb kohe uus lehekülg (näiteks: pealehel eriala valides). Fertilitase vastuvõtuaegade alamlehel eriala peale vajutamine toob kaasa konteksti muutuse. Klõpsates eriala peale, tekib vastuvõtuaegade tabel samale lehele ehk sisu muutub. Nii ITK kui ka PERH-i veebilehel esines probleem vormidel vajaliku atribuudi (`type="submit"`) puudumisega nuppudel. ITK, PERH-i kui ka Fertilitase veebilehtedel säilis lehe struktuur (päis, jalus ning küljepaneel) enamikul alamlehtedel. Leidusid mõned erandid: ITK alamleht „Konverentsid ja koolitused“, PERH-i alamleht „Koolitused“.

Kasutatavuse testimisel tekkis probleeme ettearvatavusega vaid Fertilitase lehel. Erialad olid tähistatud pealkirjadena, kuid osutusid lingiks. Pealkirjale juhuslikult klõpsates avanes samale lehele vastuvõtuaegade tabel. Kasutaja ei osanud oodata konteksti muutust lehel. Antud pealkirjad oleksid võinud koodis olla tähistatud linkidena, mis oleks teinud konteksti muutuse ettearvatavaks. Teistel veebilehtedel probleeme ei esinenud.

3.3.10 Sisestusabi

Kasutajatel tuleb aidata vigu vältida ja vea tekkimisel neid parandada. Kui automaatselt tuvastatakse sisestusviga, tuleb leida vea asukoht (vigane element) ja esitada kasutajale vea kirjeldus tekstina. Kui kasutajalt nõutakse sisendit, tuleb kasutajat teavitada selgitavate siltide või instruktsioonidega. Kui tuvastatakse automaatselt sisestusviga, siis tuleb edastada kasutajale juhised vea parandamiseks, välja arvatud juhul, kui see kahjustab sisu turvalisust või otstarvet [21].

Testides sisestusabi tagamise suunist esines kõigil veebilehtedel rikkumisi. Selgus, et PERH-i veebilehel ainsana pole vormides kohustuslikke väljasid mittekohustuslikest väljades eristatud. Kõikidel vormidel puuduvad väljanimed. Probleem esines veel ka otsingu kasutamisel. Kui kontaktide otsingus lahter tühjaks jätta või sisestada vale sõna, kuvatakse kasutajale ingliskeelne teavitus otsingusõnas esineva vea kohta. Fertilitase broneeringute tegemise veebilehel on enamik sisendid rippmenüüdena või raadionuppudena (ingl *radiobutton*), mis ennetab kasutajal vigade tegemist. Ainuke väli, mida kasutaja saab vabas vormis täita on kuupäeva lahter ning sellel on sisestusvigade kontroll olemas, mis teavitab, kui kasutaja on sisestamisel vea teinud. ITK lehel kohustuslikud väljad on tähistatud tärniga ning täрни tähendus on väljade all selgitatud. Vormides nõutud kasutajasisendid on tähistatud vajalike väljanimedega, mis täpsustavad oodatavat sisendit. Kõigil kolmel haigla veebilehel teavitatakse veast, kui kohustuslik väli on jäänud täitmata, kuid kõigil esineb teavitamisega probleeme. PERH-i teavitused on eesti ja inglise keeles segamini ning Fertilitase teavitus asub tarkvaraliselt veast kaugel, mistõttu ekraanilugeja kasutamisel loetakse teavitus ette lehe lõpus. Nii pole veateavitus konkreetse kohaga seostatav. ITK teavitused on enamikul vormidel tagatud tekstina, kuid leidub mõni erand, kus teavitatakse vaid punase värvusega. ITK ja PERH-i veebilehel leiduvad mõned vormid, kus puuduvad kohustuslikud väljad ning seetõttu ei teavitata kasutajat ka vigadest. Viga esineb näiteks PERH-i tööle kandideerimisavalduses ja ITK terviseauditi tagasisidevormis. Nii ITK kui PERH-i vormidel puudub mõnes kohas sisestusvigade kontroll. Kasutaja võib kogemata teha vigu, sisestades ebasobivaid sümboleid, ning vorm sellest ei teavita.

Kasutatavuse testimisel ei puutunud kokku sisuga, mis oleks nõudnud vormide täitmist ning esitamist. Küll aga esines probleeme otsingu kasutamise. Kui ITK või Fertilitase veebilehel sattus kasutajal tühik või vale sümbol kogemata keset otsitavat sõna, siis ei teavitatud kasutajat veast, vaid öeldi, et vasted puuduvad. PERH-is otsingulahtris tekkinud vigade korral antakse kasutajale soovitusi otsingusõna paremaks vormistamiseks. Soovitused aga esitati kasutajale inglise keeles.

3.3.11 Ühilduvus

Tuleb tagada võimalikult suur ühilduvus praeguste ja tulevaste kasutajaagentidega, sealhulgas tugitehnoloogiatega. Kui sisu on implementeeritud märgendikeeli (näiteks: HTML) kasutades, peavad elementidel olema terviklikud alguse- ja lõpumärgendid (ingl

tag). Elemendid peavad olema pesastatud vastavalt nende spetsifikatsioonidele, sama atribuuti ei tohi elemendile omistada mitu korda ning kõik identifikaatorid peavad olema unikaalsed, välja arvatud juhtudel, kui spetsifikatsioonid eriomadusi lubavad. Kõigi kasutajaliidese komponentide (sealhulgas vormielemendid, lingid ja skriptide genereeritud komponendid) nimed ja rollid peavad olema tarkvaraliselt kindlaks tehtavad. Olekud, omadused ja väärtused, mida kasutaja saab muuta, peavad olema tarkvaraliselt seadistatavad ja teave nende parameetrite muutumisest peab olema olemas kasutajaagentidele, sealhulgas tugitehnoloogiatele [21].

Testides suunisele vastavusest, ilmnes, et kõigil kolme haigla veebilehel esines rikkumisi HTML-koodis. Nii PERH-i kui ka ITK veebilehel peamisteks probleemideks osutusid lõpumärgendite ning vajalike atribuutide puudumine. Fertilitase veebilehel väljendusid rikkumised piltide alternatiivtekstide puudumises ning ebasobivate atribuutide kasutamises.

Kasutajatel, kes kasutasid tugitehnoloogiat, ei tekkinud ühilduvusega probleeme.

3.3.12 Probleemid, mida WCAG ei kata

Selge sisu – esines mitmeid probleeme sisu mõistmisega. Kuna testimisel olid haiglate veebilehed, siis kasutati mitmes kohas väga spetsiifilisi erialaseid termineid. Näiteks arsti erialad PERH-i veebilehel olid esitatud kujul, kus eespool oli erialane termin ning peale seda alles üldlevinud termin: „otorinolarüngoloogia ehk kõrva-nina-kurguhaigused“. Kasutajad liikusid õigest erialast seetõttu mitu korda üle, kuna kuulasid vaid sõna algust. Kasutajat ei informeeritud kui kasutusel oli uus ja mittelevinud lühend. Näiteks ITK digiregistratuur, mis omab nime „iPatsient“, on visuaalsel vaatlusel veidi paremini mõistetav kui kuulates. Kasutajale jäi arusaamatuks ka Fertilitase veebilehel esitatud lisainfo, mis puudutas tabelis olevaid andmeid ning käis tärnidega tähistatud andmete kohta. Probleem tekkis sellest, et kasutajal oli ekraanilugeja sümbolite lugemise funktsionaalsus väljalülitatud ning osa infot jäi saamata.

Loogilisus – loogilisusega esines probleeme kahel testitaval veebilehel, mis tegi informatsiooni leidmise aeganõudvaks. Informatsioon oli hajutatud mitme erineva lingi alla. Näiteks hinnakiri ei asunud peamenüüs nimetuse „Hinnakiri“ all, vaid oli esitatud kahe alammenüü lingina: „Tasulised teenused“ ja „Visiidi- ja voodipäevatasu“. Oodati, et hinnakiri asuks peamenüüs eraldi välja toodud lingina. Veel ajas segadusse, kui ühel

lehel oli mitu otsingulahtrit, näiteks üks otsingulahter arsti jaoks ja teine teenuse tarvis. Probleemiks osutus ka otsitava info leidmine ootamatutest kohtadest. Peaaegu kõik uuringus osalejad otsisid kliinikute asukohti menüüs asuva lingi „Kliinikud ja keskused“ alt, kuid nimetatud kohas asukohti ei leidunud. Otsides ühistranspordi liininumbrit, ilmnes, et kõik parkimisega seotud infolõigud omasid asjakohast pealkirja, kuid ühistranspordi info oli pealkirja „Patsiendi külastamine“ all. Antud juhul polnud sisu pealkirjaga seostatav. Liikudes mööda pealkirju, kasutades kiirklahve, jääb info märkamata.

Tähtis info enne ebatähtsat – kõigil kolmel veebilehel esines probleeme olulise info leidmisega. Ühel lehel leidis hinnakirja lingi all pikk jutt järelmaksust ning hinnakiri ise peitus veel omakorda eraldi lingi all. Hinnakirja linki on keeruline leida ka seetõttu, et see asus enne esimese taseme pealkirja, kuid kasutades klaviatuuri kiirklahvide kombinatsioone alustatakse enamasti esimese taseme pealkirjade lugemisest. Samuti tekitas segadust teise haigla veebilehel ühistranspordi liin numbri leidmine. Väga pikk jutt on parkimise kohta ning ühistranspordi kohta asub info alles lehe lõpus. Olulise informatsiooni otsimine sellisel juhul on aeganõudev, kuna ekraanilugeja kasutajad peavad ära kuulama kogu teksti ning kuna fookuses on vähe infot, siis ekraanis suurendusprogrammi kasutajatel läheb samuti õige asja otsimisega aega. Probleeme esines ka otsingu kasutamise. Vasted, mis kuvati kasutajale esimesena, olid kas uudised, mis sisaldasid otsitavat sõna, või aegunud infoga lingid (näiteks: vana hinnakiri).

Tabelite loetavus – tabeli loetavusega esines probleeme vaid Fertilitase veebilehel. Vaegnägijast testijal tekkis tabeli loetavusega mitmeid probleeme seoses ekraanis suurendusprogrammi kasutamisega. Probleem tekkis tabelis kasutatud tärnide tähenduse leidmisega. Täрни tähendus oli kirjutatud tabelist liiga kaugele, mis tegi info seostamise tabeliga keeruliseks. Samuti tekitas probleeme tabeli veergudes oleva info seostamine, kui veerud olid liiga laiad ning info ei ulatunud veeru lõpuni. Probleem tekkis, kui fookuses olevas osas olid näha vaid tabeli jooned ehk tühi koht. Raskesti jälgitavaks tegi mõne tabeli ka piirjoonte puudumine. Eelnimetatud tegurid soodustasid kasutajal järje kaotamist tabeli lugemisel.

Instruktsioonid – instruktsioonide puudumisega esines probleeme vaid PERH-i veebilehel. Haigla veebileht omas vaegnägija-vaate seadistamise võimalust (suurem

tekst, tugevam kontrast), kuid päisesse avanenud seadistuste lisasektsiooni sulgemiseks puudusid juhised. Teistel veebilehtedel instruksioonide järgi vajadus puudus.

Kirjastiili loetavus – kirja loetavusega esines probleeme kahel testitaval veebilehel. Vaegnägija jaoks osutus keeruliseks rasvaselt või kursiivis esitatud teksti lugemine. Rasvaselt kirjutatud tekstis “sulavad” tähed kokku ja neid on raske eristada. Kursiivis kirjutatud tekstis on tähed peenemad ning kalde tõttu üksteisest raskesti eristatavad.

Dünaamiliste komponentide esitamine – vaegnägija jaoks esines probleem ITK veebilehel, kus peamenüüs kursoriga liikudes avanesid alammenüüd. Kasutaja kasutas ekraanisuurendusprogrammi, mistõttu oli kursorit vaja kasutada ka programmi akna liigutamiseks. Probleem seisnes selles, et alammenüü sulgus, kui kursoriga pealt ära liiguti. Tekkis olukord, kus kasutajal kadus korduvalt järg ära ning oli raske jälgida milline peamenüü link avatud on. Ka PERH-i veebilehel on kasutusel dünaamilised menüükomponendid, kuid kuna seal avaneva alammenüü pind on suurem, siis on seal peal võimalik hiirega ringi liikuda, ilma et menüü kohe sulguks.

3.3.13 Probleemid, mis selgusid lõpp-kasutajatega tehtud intervjuudest

Intervjuuerides katses osalenuid selgusid veel mõningad probleemid. Järgnevad probleemid ei esinenud testitavatel veebilehtedel vaid nendega on nägemispuudega inimesed kokku puutunud küllastades erinevaid veebilehti.

Juurdepääsetavus on raskendatud või täielikult takistatud kohtades, kus on turvalisuse kaalutlustel ära blokeeritud paljude programmide ligipääsud (näiteks: kaitse pahavara vastu), mistõttu ei saa kasutada ekraanilugejat.

Probleeme on esinenud veebilehekülgedel, kus on tagatud juurdepääsetavus, kuid mis omavad liiga keerulist ülesehitust. Näiteks lehekülg, kus menüü sisaldab alammenüüsid, mis sisaldab omakorda alammenüüsid omab keerulist ülesehitust ja teeb lehe kasutamise raskeks.

Intervjuudest selgus veel, et keeruline on orienteeruda veebilehekülgedel, kus tekib menüüsse või linkide kogumikku mõnel alamlehel juurde link. Kasutaja ei oska sellega arvestada ja ei vaata menüüd uuesti läbi, nii võib jääda oluline informatsioon leidmata.

4 Analüüs

Nägemispuudega kasutajad hindavad väga kui veebileht vastab WCAG 2.0 nõuetele ning see lahendab paljud probleemid, millega kasutajad võivad silmitsi seista. Kuid leidub ka olukordi, mida juurdepääsetavuse suunised ei kata ning mis teeksid üldise kasutatavuse mugavamaks.

Järgnevas alampeatükis võrreldakse WCAG nõudeid ja reaalselt kasutatavust. Analüüsitakse kattuvusi ning tuuakse välja erinevused.

4.1 Juurdepääsetavuse hindamisel leitud vead versus kasutatavuse testimisel leitud vead

Alternatiivtekstide tagamise nõue (suunis 1.1) näeb ette, et pildid omaksid alternatiivtekstide näol kirjeldust pildil toimuvast. Puudub täpsustus, kui sisukas peab alternatiivtekst olema. Tihtipeale on alternatiivtekst tagatud, kuid sisu on läbimõtlemata ning ei edasta täielikult pildi sisu. Juurdepääsetavuse nõudeid kontrollides olid veebilehtedel küll alternatiivtekstid tagatud, kuid hinnates tekstide sisu kriitiliselt, polnud kahel lehel kolmest need siiski piisavad. Nägemispuudega inimesi intervjuerides selgus samuti, et sagedaseks probleemiks osutub erinevatel veebilehekülgedele ebapiisavate pildi kirjelduste tagamine. Alternatiivtekstid tihtipeale ei kajasta piisavalt täpselt pildi sisu. Seega alternatiivteksti olemasolu ei näita selle piisavust, vaid peab pöörama ka tähelepanu sellele, mida sinna kirjutada.

Kohandatavuse (suunis 1.3) nõue näeb ette sisu esitamist eri viisidel teavet või struktuursust kaotamata. Kõigil kolmel lehel leidis rikkumisi. Rikkumised esinesid seoses linkide grupeerimisega ja kohustuslike väljade tähistamata jätmises. Veel oli probleeme tarkvaraliselt sisu esitamises, mille tagajärjel kaotas sisu tähenduse. Kasutatavuse testimisel esines kohandatavusega probleeme ühel veebilehel, seoses sisu esitamisega enne esimese taseme pealkirja, mistõttu jäi osa sisust kasutajal märkamata. Juurdepääsetavussuunis kohandatavuse kohta on igati asjakohane ning selle järgmine aitab muuta veebilehe struktuuri arusaadavaks. Ekraanilugeja kasutajate jaoks

olulisemaks punktiks nõude järgimisel osutub kindlasti tarkvaraliselt sisu esitamine õiges järjekorras. Sisu ei tohi kaotada tähendust tarkvaralises esitusjärjestuses.

Eristatavuse (suunis 1.4) nõudele vastavust testides, selgus, et kontrastsus oli muutuv, näiteks teksti ja taustavärvi suhe oli sisus erinev kui menüüs. Rikkumine leidis vaid ühel veebilehel. Kirjasuuruse muutmine polnud samuti ühel lehel võimaldatud. Seega 2/3 testitavatest veebilehtedest vastas nõuetele. Kasutatavuse testimisel ilmnisid vead samal leheküljel, kus leidsid ka WCAG nõuete testimisel puudused. Tekstisuuruse muutmine ei osutunud kasutajate jaoks oluliseks, kuna suurendamiseks kasutati arvutis seadistatud programmi. Vaegnägija vaatenurgast ei esinenud ühelgi veebilehel probleeme eristatavuses ning värvipimedate vaatenurgast esines ühel lehel. Seega nõuded kontrastsusele on olulised ning nende mitte järgimine muudab veebilehel teksti eristamise taustast raskeks.

Juurdepääsetavust klaviatuuri abil (suunis 2.1) testides selgus, et ükski veebileht ei vastanud nõuetele. Kasutades tavapäraseid liikumismeetodeid, noole- ja tabeldusklahviga, jäi töö autor hätta. Nägemispuudega kasutajate testimise kaudu ilmnis, et pea kõik, kes kasutasid navigeerimiseks klaviatuuri, kasutasid enim hoopis kiirklahvide kombinatsioone. Kasutatavuse testimisel esines probleem vaid ühel lehel, mis oli tingitud ebasobivate funktsioonide kasutamisest koodis, mis nõudsid kasutajalt arvutihiire kasutamist. Seega kõige olulisemaks osutub õigete märgendite kasutamine vastavas kohas koodis, mis teeb klaviatuuri abil liikumise palju kiiremaks ning kergemaks. Kindlasti on oluline tagada ka noole- ning tabeldusklahvidega liikumine.

Navigeerimise (suunis 2.4) tagamise nõude testimisel esinesid probleemid eelkõige linkide otstarbe tuvastamises ning plokkide vahele jätmise võimaluse puudumises. See-eest oli tagatud veebilehtedel mitu võimalust info leidmiseks (otsing, sisukaart, tavavaade) ning pealkirjad vastasid enamasti nõuetele. Kasutajate vaatenurgast ei olnud ühelgi lehel rikkumisi. Siiski tunti puudust otse sisu juurde minemiseks loodud lingist, mis teeks navigeerimise kiiremaks. Link oli olemas vaid ühel testitaval lehel ning sedagi vaid pealehel. Sisukaardi olemasolu see-eest aga ei peetud oluliseks. Arvati, et veebilehe tavaversioon peaks olema niivõrd kasutatav, et puuduks vajadus teiste versioonide järele. Seega suunise järgimine muudaks veebilehe kasutamise kergemaks ja mugavamaks. Kasutajate jaoks olulisim on otse sisu juurde minemise linkide võimaldamine.

Loetavuse (suunis 3.1) nõudele vastas kaks lehte kolmest, millel oli tagatud tarkvaraliselt keele tuvastamine. Kasutatavuse testimisel keele tuvastamisel probleeme ei tekkinud ühelgi lehel, kuid kasutajad kasutasid ka vaikimisi keelt (eesti keelt). Keeleline probleem esines mõne elemendi tekstilise kirjelduse tõlkimata jätmises koodis. Ekraanilugeja luges ette inglise keelse teksti. Seega keele tuvastamine tarkvaraliselt on kindlasti vajalik, kuid lisaks sellele tuleks järgida, et vastavalt valitud keelele muutuksid ka nimetused koodis, mida loeb ekraanilugeja.

Ettearvatavuse (suunis 3.2) testimisel esines rikkumisi kõigil haiglate veebilehtedel. Rikkumised esinesid seoses sama funktsionaalsust omavate nuppude erineva nimetamisega, ootamatu konteksti muutusega lehel ja koodis valede märgendite kasutamisega. Kasutatavuse testimisel tekkis probleem vaid ühel lehel, seoses pealkirjale vajutamise kaasnud ootamatu konteksti muutusega. Täpsemalt tekitas ettearvatavusega probleeme pealkirja osutumine lingiks, mis oli tingitud valede märgendite kasutamisest koodis. Seega veebilehe muudab ettearvamatuks valede märgendite kasutamine, kuna ekraanilugeja ning kasutajate seadistatud kiirklahvid sõltuvad koodist. Õigete märgendite kasutamine sobivas kohas muudab veebilehe käitumise ettearvatavaks ning kasutaja omab seeläbi paremat kontrolli veebilehelt info otsimise ning navigeerimise üle. Küll aga on kindlasti oluline järgida ka teisi ettearvatavuse nõudeid nagu näiteks lehe üldise struktuuri säilitamine.

Sisestusabi (suunis 3.3) tagamisega esines probleeme kõigil veebilehtedel. Rikkumised puudutasid peamiselt kohustuslike väljade tähistamist ning vigadest teavitamist. Testsenaariumites kasutajatelt väljade täitmist ei nõutud, seega selle kohta tagasiside puudub. Kasutatavuse testimisel esinesid probleemid hoopis otsingu kasutamisel. Probleemid esinesid peamiselt vigase otsingusõna sisestamisel, mille järel ei kuvatud kasutajatele instruktsioone või olid instruktsioonid vales keeles. Seega sisestusabi suunis on asjakohane ning selle järgimine parandaks oluliselt kasutatavust.

Ühilduvuse (suunis 4.1) nõuet kontrollides, leidis rikkumisi koodis kõikide haiglate veebilehtedel. Reaalsuses, kasutatavuse testimisel, ei tekkinud kellelgi probleeme ekraanilugeja kasutamisega. Seega on hea, kui jälgitakse, et koodis oleksid olemas kõik vajalikud atribuudid ja elementide alguse- ja lõpumärgendid. Samas paljud rikkumised, mis WCAG nõude poolt loeti veaks, ei takistanud ekraanilugeja kasutamist ning ei teinud

lehti juurdepääsmatuks. Näiteks, WCAG poolt loetakse veaks mitmete atribuutide kasutamine HTML-koodis, kuid ekraanilugeja kasutamist nende olemasolu ei takistanud.

4.2 Probleemid, mida juurdepääsetavuse nõuded ei kata

WCAG nõuete järgimine muudab küll lehe juurdepääsetavaks puuetega inimeste jaoks, kuid ei kata kõiki kasutatavusega tekkivaid probleeme. Juurdepääsetav veebilehekülj võib osutada sisu poolest kasutaja jaoks keeruliseks, mistõttu võib informatsiooni leidmine ning toimingute tegemine keeruliseks osutada.

Kasutatavuse testimisel esinesid probleemid näiteks sisu mõistmisega. Keeruliste terminite ja lühendite kasutamisel tuleks tähelepanu pöörata täpsustava info lisamisele ning lihtsamate terminite kasutamisele. Kasutajat tuleks teavitada, kui sümbolite kasutatakse täpsustava informatsioonina (näiteks: kui osad andmed on teistest eristatud täni või muu sümboliga), sest siis teavad ekraanilugeja kasutajad sümbolite lugemise funktsionaalsuse lugeril sisse lülitada.

Samuti esinesid probleemid veebilehtede ülesehituse loogilisusega, mistõttu vajaliku informatsiooni leidmisega läks kaua aega. Tihti esines olukordi, kus oluline informatsioon ei olnud esikohal. Näiteks, kui osa põhisisust on esitatud enne esimese taseme pealkirja, siis jääb see märkamata. Probleeme esines ka seoses sellega, et pealkirjad ei andnud piisavalt infot edasi. Sisu ja pealkirja kokkusobimatuse tõttu liiguti pealkirjast üle. See tekitab probleeme just ekraanilugeja kasutamisel, kuna info olemasolu ootuses kuulatakse ära kogu tekst, mis on aeganõudev. Seega tuleks tähelepanu pöörata kasutajale piisavalt selge ja loogilise veebilehe ülesehituse tagamisele, olulise info eelisjärjekorras esitamisele ning pealkirjade kokkusobivusele teksti sisuga.

Veel ei kata juurdepääsetavussuunised tabelitega seotud probleeme, mis esinevad pigem visuaalses esituses kui koodis. Suurte tabelite puhul osutus probleemiks see, et kasutajad kaotasid info lugemisel järje. Kui tabel on horisontaalselt liiga lai, siis ekraanis suurendusprogrammi kasutades on kerge järje kaotada. Samuti teeb tabeli jälgimise keeruliseks eristatavate piirjoonte puudumine ridadel ja veergudel. Kolmas probleem mis esines, oli seoses täpsustava info esitamisega tabelist liiga kaugel. Nendest probleemidest lähtuvalt tuleks tabelis info esitamisel võimalusel rõhku panna rohkem vertikaalsele esitusele kui horisontaalsele. Selline esitus teeb loetavuse ja erinevates

veergudes olevate andmete seostamise kergemaks nii vaegnägijatel kui ka teistel kasutajatel. Samuti on oluline täpsustava info lisamine tabelile piisavalt lähedale, et see oleks seostatav. Antud soovitude järgimine teeb loetavuse oluliselt kergemaks eelkõige vaegnägijate jaoks.

Juurdepääsetavussuunis 3.3, sisestusabi, näeb ette kasutaja teavitamist vigadest, kui kasutajalt nõutakse sisendit (vormiväljad, otsing ja nii edasi). Puudub nõue, mis tagaks kasutajale instruktsioonid rohkemates kohtades. Näiteks kuidas avada või sulgeda veebilehel erinevaid komponente. Seega, juhised tuleks kasutajatele tagada rohkematel juhtudel, kui vaid vormi täitmisel.

Teksti fondi ning stiliseeringu kohta puudub samuti nõue. Eristatavuse suunis (1.4) näeb ette nõudeid vaid kontrasti kohta ehk teksti eristamiseks taustast, kuid ei nõua tähtede eristamist sõnas. Probleeme, tähtede üksteisest eristamisega, esines „rasvase“ ning kaldkirjas esitatud teksti puhul. Seega, lisaks teksti eristatavusele taustast tuleb tagada ka sõnade loetavus. Tähtede kergemaks eristamiseks tuleb tähelepanu pöörata kirja paksusele, kaldele ning tähtede tihedusele.

Dünaamiliste komponentide esitamise kohta puudub samuti nõue. Juurdepääsetavuse suunis 2.1 nõuab klaviatuuri abil liikumisel ligipääsu, mis võib olla tagatud ka siis, kui kasutusel on dünaamilised komponendid. Puudub nõue, mis annaks soovitusi dünaamiliste komponentide visuaalse esituse kohta. Vaegnägijatel, kes kasutavad ekraanisuurendusprogrammi, on vaja kursoriga liikumisel rohkem ruumi. Selle tagamiseks peaks olema kõik menüüd või komponendid, mis reageerivad kursori liigutusele, piisava suurusega. Kasutajal läheb kursorit tarvis ekraanisuurendusprogrammi akna liigutamiseks, kuid see ei tohiks endaga kaasa tuua menüü sulgemist. Seetõttu on oluline, et kasutades veebidisainis liikuvaid elemente, mis omakorda sisaldavad infot (näiteks alammenüüd), tuleks tagada piisav ruum, et kasutaja kogemata hiirega „maha“ ei läheks. Probleemi lahendaks ka liikuvate alammenüüde vertikaalse esituse eelistamine, kuna horisontaalsel esitusel võib raske olla kursoriga menüüribal püsida.

4.3 Järeldused ja edasine töö

Kasutajamugavuse parandamine on kõigi kasutajate tarbeks, kuid veelgi rohkem aitab see parandada veebilehe kasutamist just puuetega inimeste jaoks. Kõik veebi sisu juurdepääsetavussuunised (WCAG) teevad lehe kindlasti paremaks nii juurdepääsetavuses kui ka kasutatavuses, kuid leidub siiski veel soovitusi mida järgida.

Töö tegemisel saadi palju uut informatsiooni juurdepääsetavuse nõuete ning nende testimise kohta, millega varem kokku polnud puutunud. Lõputöö tegemine andis hea ettekujutuse, kuidas nägemispuudega inimesed tegelikult veebilehelt informatsiooni saavad ning mis abivahendeid kasutavad.

Tööd saaks jätkata kaasates uuringusse suurem hulk inimesi. Uuringu sihtrühma saaks laiendada kõigi puuetega inimesteni ning selgitada välja nõuded, mis on just nende jaoks olulised vastavalt eripäradele. Tulevikus saaks laiendada testimist nii, et testimisel oleksid kõik suunised. Läbi täiendavate uuringute saaks täiendada ka antud töös olevaid soovitusi. On oluline, et soovitused oleks pidevas täienemises lähtuvalt sellest, kuidas tehnoloogia areneb ning inimeste vajadused muutuvad.

Uuringusse saaks võtta rohkem veebikeskkondi, sellisel juhul saaks veelgi laiema pildi juurdepääsetavuse ja kasutatavuse probleemidest, mis puudutavad puuetega inimesi.

Maailm muutub aina enam virtuaalseks ning elu kergemaks tegevaid ning meelelahutuslikke nutiseadmeid tekib aina juurde. Tööd saaks jätkata ka uurides probleeme, mis esinevad teiste populaarsete seadmete kasutamises. Näiteks, mis probleemid esinevad seoses nutitelefonide, koduautomaatika, tahvelarvutite ja mängukonsoolidega.

5 Soovitused kasutajasõbralike veebikeskkondade loomiseks nägemispuudega inimestele

Järgnevalt tuuakse välja soovitused, mida veebilehe loomisel vältida ja mida järgida. Soovitused põhinevad olulisematel WCAG nõuetel ning uuringus osalejate tagasisidel. Need on mõeldud inimestele, kelle jaoks on oluline, et nende poolt loodav keskkond oleks nii juurdepääsetav kui kasutajasõbralik, kuid otseselt ei pea järgima WCAG teatud taseme nõudeid.

Kirjeldatud soovitused ei asenda WCAG nõudeid, vaid pakuvad kiire ja mugava alternatiivi mahuka dokumentatsiooni läbikäimisele ning sisaldavad lisaks ka soovitusi kasutatavuse tagamiseks. Kui soov teha veebikeskkond juurdepääsetavaks kõikidele puuetega inimestele ning tagada täielik juurdepääsetavus, siis selleks tuleks kindlasti järgida lisaks WCAG 2.0 nõudeid: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> [21].

Soovitused veebilehe juurdepääsetavuse ning parema kasutatavuse tagamiseks nägemispuudega inimeste jaoks on järgnevad:

ALTERNATIIVNE TEKST – tarkvaraliselt peavad pildid omama alternatiivteksti (``). Nõue on oluline ekraanilugeja kasutajate jaoks.

Pildi alternatiivtekst: alternatiivne tekst peaks andma detailset infot pildi kohta. Näiteks, kui pilt on mingist sündmusest, siis alternatiivteksti koodis peaks olema kirjeldus kes on pildil ja mis seal toimub.

- Halb näide: pilt omab alternatiivset teksti: „Riigi X ja Y peaministrid kätlemas.“
- Hea näide: pilt omab alternatiivset teksti: „Riigi X peaminister kannab tumedat ülikonda ja Y peaminister kannab heledat ülikonda. Ruumis viibib veel hulk rahvast. Ministrid vaatavad naeratades kaamerasse.“ ning pilt omab kõigile kasutajatele nähtavat pealkirja: „Riigi X ja Y peaministrid kätlemas.“

Piltidena esitatud nuppude alternatiivtekst: alternatiivtekst peaks olema tagatud ka nuppudel ja linkidel, mis on esitatud pildina. Tekst peaks sisaldama infot, mida nupp või link teeb.

- Halb näide: pildina kujutatud nupp omab alternatiivteksti: „ikoon“.
- Hea näide: pildina kujutatud nupp omab alternatiivteksti: „Link viib pealehel“.

Robotilõks: kui kasutatakse robotilõkse, siis peaksid need pildi asemel sisaldama mõnda lihtsat küsimust, millele on ekraanilugejal ligipääs. Küsimus võib turvalisuse eesmärgil muutuda iga kord ning omada sisu, millele vaid inimesed oskavad vastata.

- Halb näide: robotilõks nõuab kasutajalt pildil kujutatud numbrite või tähtede sisestamist.
- Hea näide: robotilõks sisaldab küsimust, millele vaid inimesed oskavad vastata, näiteks „Mis on Eesti pealinn?“.

TAJUTAVUS - tarkvaraliselt peab olema võimalik kindlaks teha sisu struktuur, et ekraanilugeja kasutajad tajuksid seda, mida nägijad tajuvad.

Ankeedid ja vormid: väljad peavad olema tähistatud koodis vastavalt (<label>).

- Halb näide: vormidel puudub sobiv tähistus kasutajalt oodatava sisendi kohta.
- Hea näide: vormide lahtrid, kus oodatakse kasutajasisendit, on tähistatud tekstiga mida oodatakse.

Sisu esitusjärjestus peab olema tarkvaraliselt esitatud nii, et on säilitatud tähendus: tarkvaraliselt peab olema võimalik lugeda sisu tähenduslikus järjekorras.

- Halb näide: tekst on esitatud veergudena, mis asuvad kõrvuti, ning iga veerg omab pealkirja. Pealkirjad loetakse kõik järjest ette, kuna asuvad nii-öelda ühel real ning siis loetakse sisu ette. Pealkirjad pole tekstiga seostatavad.
- Hea näide: tekst on esitatud veergudena, mis asuvad kõrvuti. Liikudes klaviatuuriga loetakse ette info veeru kaupa. Esialgu loetakse vasakul asuva veeru pealkiri ja siis sisu, seejärel parempoolse veeru pealkiri ja siis sisu.

Tabelid: pealkirja ning mitmes veerus esitatud info omavaheline seos peab olema tuvastatav.

- Halb näide: pealkiri ei ole tabeliga seostatav. Kasutaja ei seosta tabelis kõrvuti veergudes esitatud “teenus” ja “hind” seost, sest enne loeb ekraanilugeja ette kõik teenused ning siis hinnad.

- Hea näide: kasutaja seostab tabeli pealkirja tabeliga ning tabelis esitatud info on seostatav.

ERISTATAVUS – tekst peab olema taustast eristatav. Nõue on oluline eelkõige värvipimedate jaoks, kuid muudab loetavuse paremaks ka inimestele, kellel nägemisega probleeme ei ole.

Värv kui eristamisvahend: värvi ei tohi kasutada kui ainsat eristamisvahendit, näiteks kohustuslike väljade tähistamiseks ei piisa vaid punasest värvist. Fookuses oleval lingil on soovitatav lisaks erinevale tausta- või tekstivärvile kuvada ka joon all.

- Halb näide: vormis on kohustuslikud väljad tähistatud vaid punase värviga.
- Hea näide: vormidel kohustuslikud väljad tähistatud tärniga või sõnaga „kohustuslik“ ning täрни tähendus on selgitatud.

Kontrast: teksti ja tausta kontrastisuhe peaks olema vähemalt 4,5:1.

- Halb näide: kontrastisuhe jääb alla 4,5:1.
- Hea näide: kontrastisuhe kõikidel veebilehe komponentidel (sealhulgas menüüs, küljepaneelil, sisus, päises, jaluses ja nii edasi) on üle 4,5:1.

JUURDEPÄÄSETAVUS KLAVIATUURI ABIL – kogu funktsionaalsus peab olema ligipääsetav klaviatuuri abil. Nõue on oluline nägemispuudega inimeste jaoks, kes liiguvad klaviatuuri abil.

Märgendite kasutamine koodis: oluline on koodis kasutada õigetes kohtades õigeid märgendeid. Õigete märgendite kasutamine tagab ettearvatavuse. Näiteks pealkirjad on tähistatud sobiva taseme pealkirjana (<h1></h1>, <h2></h2>, <h3></h3> ja nii edasi), lingid on tähistatud lingina (), listid listidena (), tabelid tabelitena (<table></table>), nupud nuppudena (<button></button>) ja nii edasi. Kindlasti vältida olukordi, kus on nõutud kasutajalt hiire kasutamist (*mousedown* ja *mouseup event*-id).

- Halb näide: pealkirjad on suured ja värvilised, kuid koodis puudub pealkirja tähistus.
- Hea näide: pealkirjad on koodis tähistatud sobiva taseme pealkirjana, näiteks <h1></h1>.

NAVIGEERIMINE – kasutajatele tuleb tagada mugav navigeerimine. Nõue on oluline klaviatuuri abil navigeerivate inimeste jaoks.

“Mine otse sisu juurde”: kasutajate jaoks on oluline tagada iga lehe algusesse link, mis viib põhisisu juurde. Link peaks olema tagatud ka kõikidel alamlehtedel.

- Halb näide: põhisisu juurde minemise lingi puudumine.
- Hea näide: iga lehe alguses ilmub klaviatuuriga liikudes link, mis viib otse sisu juurde.

LOETAVUS – kasutajatele peab olema tagatud keele tuvastamine tarkvaraliselt (*lang*-atribuut koodis). Nõue on oluline eelkõige ekraanilugemisprogrammi kasutajate jaoks.

Väljendid koodis vastavalt valitud keelele: oluline on tagada kogu tekst ka koodis vastavalt valitud keelele, kuna seda loevad ette ekraanilugejad.

- Halb näide: kui valitud keeleks on eesti keel ja otsingulahter sisaldab inglise keelset teksti. Näiteks: `<input title="Enter the terms you wish to search for">`
- Hea näide: `<input title="Sisestage otsingusõna">`

ETTEARVATAVUS – kõigile kasutajatele tuleb tagada ettearvatav veebilehe käitumine. Klaviatuuri abil liikuvate kasutajate jaoks tagab ettearvatavuse suures osas ka soovitus „Juurdepääsetavus klaviatuuri abil“. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Struktuuri säilimine: veebilehe üldine struktuur tuleks säilitada ka alamlehtedel. Oluline on päise (otsingu, logo, peamenüü), küljepaneeli ja jaluse paigutuse ning visuaalse esituse säilitamine.

- Halb näide: otsing ning keelevahetuse võimalus on võimaldatud vaid pealehel.
- Hea näide: kogu päis jääb samaks terve veebilehe alamlehtede kogumiku piires.

Ühtne nimetamine: sama funktsionaalsusega komponendid tuleb nimetada ühtselt.

- Halb näide: sama funktsionaalsusega nupp omab nime “otsi” ning teises kohas omab nimetust “leia”.
- Hea näide: sama funktsionaalsusega nupud on nimetatud ühtselt.

SISESTUSABI – kasutajasisendi nõudmisel tuleb tagada sisestusabi. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Veast teavitamine: kui kasutaja sisestab lahtrisse ebasobiva sümboli või vales formaadis andmed, siis tuleb kasutajat sellest teavitada. Kui kohustuslik väli jäi täitmata tuleb samuti kasutajat teavitada, milline väli on vaja täita.

- Halb näide: kasutaja saab e-maili lahtrisse sisestada meiliaadressi kasutamata „@“ sümbolit. Kasutaja teeb lahtrisse sisestamisel vea, vormi sisu ei saadeta ära, kuid kasutajat ei teavitata, kus viga esines.
- Hea näide: kuupäeva, e-maili ja muud kontrollitava sisuga kasutajasisendid on kontrollitud.

Otsingu kasutamisel soovitude tagamine: kasutajatele tuleks tagada soovitud, mis põhjusel võis tulla null vastet. Tuleks pöörata tähelepanu ka sellele, et soovitud ilmused kasutaja valitud keeles.

- Halb näide: otsingu tulemuseks tuleb: „0 vastet leitud“.
- Hea näide: otsingu vastete mitte leidmisel tuleb vastuseks: „0 vastet leitud. Veenduge, et otsitava sõna alguses, lõpus ega keskel ei sisalduks ebasobivat sümbolit (näiteks punkt, tühik, küsimärk ja nii edasi).“

SELGE SISU – kogu sisu tuleb esitada kasutajatele mõistetavate terminite, lühendite ja sümbolitena. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Terminid: erialased ning võõrapärased terminid tuleks esitada kasutajale arusaadavas sõnastuses.

- Halb näide: kõrva-nina-kurguhaigused on esitatud erialase terminiga ehk “otorinolarüngoloogia”.
- Hea näide: „kõrva-nina-kurguhaigused ehk otorinolarüngoloogia “.

Lühendid: kui kasutusel on uued lühendid võiks olla ka lühendi selgitus tagatud kasutajale. Kui visuaalselt tundub lühend paremini mõistetav võiks selgitus sisalduda vähemalt koodis.

- Halb näide: puudub seletus ja kasutajale jääb termin või lühend arusaamatuks. Näiteks on kasutatud terminit „iPatsient“, millel puudub täpsem seletus.
- Hea näide: kui digiregistratuuri tähis on „iPatsient“ ja kuuldes antud sõna vaid heliliselt ei ole see arusaadav, kuid koodis on lisaks tagatud selgitus, et tegemist on digiregistratuuriga.

Täpsustava info sümbolitega märgistamine: juhul, kui on kasutatud kirjavahemärke täpsustava info edastamiseks, siis tuleb kasutajat teavitada sellest. Ekraanilugejatel on võimalik sümbolite ettelugemine välja lülitada, mis juhul ei teavitata kasutajat tekstist sisalduvatest märkidest (sealhulgas punktidest, tärnidest, küsimärkidest ja nii edasi). Kasutaja teavitamine sümbolite kasutamisest on vajalik selleks, et ekraanilugeja kasutaja saaksid vastava funktsionaalsuse sisse lülitada.

- Halb näide: tabeli all on täpsustav tekst: „* vastuvõtt 2x kuus“.
- Hea näide: tabeli all täpsustav tekst: „Tärn tähistab, et vastuvõtt toimub 2 korda kuus“.

LOOGILISUS – informatsioon peaks olema kasutajale kergesti leitav ning loogiliselt esitatud. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Loogiline ülesehitus: oluline on tagada üheselt mõistetavad ning piisavalt selged pealkirjad peamenüüs. Vältida pealkirjade üleküllust ning liigseteks alamtaseme menüüdeks jagamist, kus alammenüüdel on omakorda alammenüüd. Veebilehe külastajale olulisemad asjad tuleks esitada eraldi kirjena peamenüüs, et ei peaks pikalt otsima

- Halb näide: peamenüüst alustades teekond: „Patsiendile ja lähedasele“ → „Tasulised teenused“ → „Tasuliste teenuste hinnakiri“
- Hea näide: peamenüüs pealkiri „Hinnakiri“

Pealkirja ja sisu kokkusobivus: tähelepanu tuleks pöörata sisu ja pealkirja kokku sobivusele, et mitte eksitada lugejat.

- Halb näide: pealkirja „Patsiendi külastamine“ all sisaldab juttu ühistranspordist. Ekraanilugeja kasutaja liiguvad sellest üle otsides ühistranspordi liininumbrit, sest pealkiri eeldab, et sisu on mõeldud külastajatele mitte patsientidele.
- Hea näide: pealkirja „Ühistransport“ all on tekst ühistranspordi liininumbristest, millega antud asutusse saab.

Linkide lisandumine: vältida tuleks ka uute linkide lisandumist menüüsse alamlehtedel, sest kasutaja ei kontrolli menüüd iga kord uuesti läbi.

- Halb näide: kasutaja valib peamenüüs lingi ning avab selle, uuel lehel lisandub menüüsse mitu uut linki, mis tekivad vaid valitud alamlehel.

- Hea näide: peamenüüsse ei teki uusi linke juurde. Alamlehtedega seotud lingid on esitatud lehe sisus.

TÄHTIS INFO ENNE EBATÄHTSAT – tähelepanu tuleb pöörata olulise info esiletõstmisele. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Sisu esitamine tähtsuse järjekorras: ekraanilugeja kasutajate jaoks on oluline, et infot ei esitataks enne esimese taseme pealkirju, kuna sel juhul võib info märkamata jääda. Kasutajad kasutavad navigeerimisel kiirklahvide kombinatsioone ning liiguvad enamasti mööda pealkirju.

- Halb näide: enne esimese taseme pealkirju esitatakse olulised lingid.
- Hea näide: kogu sisu esitatakse peale esimese taseme pealkirju.

Otsingu vastete kuvamine: otsingu kasutamisel tuleks tagada kasutajatele kõige värskem ning otsingusõnale sarnasem informatsioon esmajärjekorras.

- Halb näide: otsingus kuvatakse vasted, mis sisaldavad otsitavat sõna, kuid info on aegunud.
- Hea näide: otsingus kuvatakse kõige värskemad vasted, mis sisaldavad otsitavat sõna.

TABELITE LOETAVUS – tabelites info esitamisel tuleks tabel esitada kasutaja jaoks kergesti loetavalt ja jälgitavalt. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks, kuid eelkõige vaegnägijate.

Tabelites info esitamine: tabelites info esitamisel tuleks silmas pidada, et tabelis ei sisalduks liialt tühja ruumi. Tabeli laius peaks olema nii kitsas kui võimalik ja nii lai kui vajalik, et kasutajal eitekiks võimalust kaotada järg samal real oleva info lugemisel. Tabel tuleks esitada nähtavate piirjoontega, et oleks kergem ridu eristada. Tabeliga seonduv lisainformatsioon tuleks esitada tabelile võimalikult lähedale, et oleks tabeliga seostatav.

- Halb näide: piirjoonte puudumine, palju tühja ruumi, täpsustav info tabelist eemal.
- Hea näide: piirjoonte olemasolu, tabeli suurus valitud vastavalt teksti pikkusele, mis vaja tabelisse mahutada, ning lisainfo on esitatud tabeli vahetus kauguses.

INSTRUKTSIOONID – kasutajatele tuleks tagada instruktsioonid erinevate lehe dünaamiliste osade avamise ning sulgemise kohta. Nõue on oluline kõigi kasutajate jaoks.

Selgitavate instruktsioonide tagamine:

- Halb näide: täpsustavate instruktsioonide puudumine.
- Hea näide: „Liikuva küljemenüü sulgemiseks vajutage mõnele teisele komponendile või klõpsake taustal.“

KIRJASTIILI LOETAVUS – kasutajatele tuleb esitada tekst loetavas kirjastiilis. Nõue on oluline eelkõige vaegnägijate jaoks, kuid muudab loetavuse paremaks kõigi kasutajate jaoks.

Kirjastiil: kirja hea loetavuse tagamiseks tuleks vältida liiga „rasvaselt“ esitatud teksti ning kaldkirja. Samuti tuleks vältida kirjastiili kasutamist, mis teevad tähtede eristamise raskeks kuna tähed on liiga paksud, üksteisele liiga lähedal või kursiivis.

- Halb näide: „*rehabilitatsioon*“, „**rehabilitatsioon**“
- Hea näide: „rehabilitatsioon“

DÜNAAMILISTE KOMPONENTIDE ESITAMINE – kasutajale tuleb tagada mugav liikumine kursoriga. Nõude järgimine muudab liikumise arvutihiirega mugavamaks kõigi kasutajate jaoks, kuid eelkõige on see oluline ekraanisuurendusprogrammi kasutavate vaegnägijate jaoks.

Dünaamiliste komponentide esitamine: mugava kursoriga liikumise tagamiseks tuleks esitada dünaamilised komponendid (kaasa arvatud alammenüüd) piisava suurusega. Menüüd või teised veebilehe komponendid, mis avanevad hiire liigutusele, tuleks tagada piisavalt suure pinnaga, et kasutaja kogemata „maha“ ei läheks. Eelistada tuleks komponentide esitamine pigem vertikaalselt kui horisontaalselt, sest nii on kasutajal vähem liikumist.

- Halb näide: kursori peale liigutamisel avaneb pikk ja kitsas horisontaalne alammenüü, mille peal on raske kursoriga püsida.
- Hea näide: kursori peale liigutamisel avaneb vertikaalne menüü, kus peal on parajalt ruumi liikuda kursoriga ringi.

5.1 Soovituste esitamine

Eelnevas peatükis väljatoodud soovitused on koondatud veebilehele, et kõigil huvilistel oleks võimalik nendega tutvuda. Veebilehekülje loomisel on lähtunud juurdepääsetavuse põhimõtetest. Veebileht on ülesehituselt lihtne ning sisaldab vaid juurdepääsetavuse ja kasutatavuse tagamise soovitusi.

Soovituste esitamisel on kujutatud halba ja head näidet valitud soovitusse kohta, et soovitusi järgijad teaksid mida vältida. Halb ja hea näide konkreetse soovitusse kohta on esitatud kõrvuti, et tekiks võrdlusmoment (joonis 1). Ekraanilugeja kasutajatele kuvatakse kogu sisu tähenduslikus järjekorras ehk üksteise järel loogilises järjestuses.

Veebilehe koostamisel on kasutatud järgnevaid veebistandardeid: HTML 5, JavaScript 1.8.5 ning CSS 3 (*Cascading Style Sheet*). Veebileht on loodud kohanduma lisaks ka telefoni ekraani jaoks.

Avaleht 🏠	<h3>Juurdepääsetavus klaviatuuri abil</h3> <p>Kogu funktsionaalsus peab olema ligipääsetav klaviatuuri abil. Nõue on oluline nägemispuudega inimeste jaoks, kes liiguvad klaviatuuri abil.</p> <h4>Märgendite kasutamine koodis:</h4> <p>Oluline on koodis kasutada õigetes kohtades õigeid märgendeid. Õigete märgendite kasutamine tagab ettearvatavuse. Näiteks pealkirjad on tähistatud sobiva taseme pealkirjana (<h1></h1>, <h2></h2>, <h3></h3> ja nii edasi), lingid on tähistatud lingina (), listid listidena (), tabelid tabelitena (<table></table>), nupud nuppuks (<button></button>) ja nii edasi. Kõik funktsionaalsus on klaviatuuri abil liikudes kättesaadav. Kindlasti vältida olukordi, kus on nõutud kasutajalt hiire kasutamist (<i>mousedown</i> ja <i>mouseup</i> event-id).</p> <p>✓ Hea näide:</p> <p>Pealkirjad on tähistatud sobiva taseme pealkirjana koodis (<h1></h1>, <h2></h2>, <h3></h3> jne). Järgneva näitena esitatakse pealkiri, mis paistab pealkirjana nii koodis kui visuaalselt.</p> <p>See on hea pealkiri</p> <p>Näites kasutatud HTML:</p> <pre><h3 class="correct-title">See on hea pealkiri</h3></pre> <p>Näites kasutatud CSS:</p> <pre>.correct-title { color: #990099; font-weight: bold; font-size: 20px; }</pre>
Alternatiivne tekst	
Tajutavus	
Eristatavus	
Juurdepääsetavus klaviatuuri abil	
Navigeerimine	
Loetavus	
Ettearvatavus	
Sisestusabi	
Selge sisu	
Loogilisus	
Tähtis info enne ebatähtsat	
Tabelite kujundus	
Instruktsioonid	
Kirjastiil	
Dünaamiliste komponentide esitamine	

Joonis 1. Veebilehel sisalduv näide klaviatuuri abil juurdepääsetavuse kohta.

Veebilehe aadress: <http://dijkstra.cs.ttu.ee/~Karolin.Kivisikk/Accessibility/index.html>

6 Kokkuvõte

Bakalaureusetöö „Veebikeskkondade WCAG nõuetele vastavuse ning kasutatavuse hindamine nägemispuudega inimeste vaatenurgast“ eesmärgiks oli luua soovitusel, mida järgides saab tagada veebikeskkonna juurdepääsetavuse ja kasutatavuse nägemispuudega inimeste jaoks. Eesmärgi saavutamiseks hindas töö autor kolme Eesti haigla veebilehe vastavust juurdepääsetavuse suunistele ning teostas samade keskkondade kasutatavuse testimise, kus testijateks olid viis nägemispuudega inimest.

Metoodika peatükis selgitatakse juurdepääsetavuse ning kasutatavuse mõisteid ja tutvustatakse põgusalt testimise meetodeid.

Kolmandas peatükis antakse ülevaade kolme testitava veebilehe hetke olukorrast – kui hästi need vastavad juurdepääsetavuse nõuetele. Esitatakse juurdepääsetavuse hindamise ja kasutatavuse testimise tulemused.

Peale testimist ning andmete kogumist analüüsiti juurdepääsetavuse ja kasutatavuse probleeme. Antakse ülevaade, millised probleemid kattuvad ning millised nõuded ei osutunud kasutaja jaoks oluliseks. Lisaks tehakse järeldused tehtud tööst ning pakutakse ideid, kuidas võiks tööd tulevikus edasi arendada.

Viimases peatükis koondatakse informatsioon, mis koguti testimisest ning analüüsist ja tehakse omapoolsed soovitusel. Soovitusel on loodud võttes arvesse nägemispuudega inimeste tagasisidet ning toetudes sihtrühmaga läbiviidud testimisele.

Püstitatud eesmärk on täidetud ning kogutud sai hulk nõudeid, mille täitmine on oluline kui soovitakse tagada veebikeskkonna juurdepääsetavus ja kasutatavus.

Kasutatud kirjandus

- [1] Aamir, M. J., Mansoor, A. Testing Web Application from Usability Perspective. – *Computer, Control & Communication (IC4), 3rd International Conference, 2013, 25-26th September, Karachi, Pakistan* [Online] IEEE Xplore Digital Library (14.04.17)
- [2] Adelman, L., Riedel, S. Handbook for Evaluating Knowledge-based Systems: Conceptual Framework and Compendium of Methods. - Kluwer Academic Publishers, 1997
- [3] Aizpurua, A., Arrue, M., Vigo, M. Uncovering the Role of Expectations on Perceived Web Accessibility. – *ASSETS '13 Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility: 21-23th October 2013, Bellevue, Washington, USA, Article No. 74* [Online] ACM Digital library (15.04.17)
- [4] Aizpurua, A., Harper, S., Vigo, M. Exploring the relationship between web accessibility and user experience. – *International Journal of Human-Computer Studies*, 2016, 91, 13-23 [Online] ScienceDirect (14.04.17)
- [5] Eesti Pimedate Liit. Nägemispuue [WWW] <http://www.pimedateliit.ee/info/nagemispuue> (8.03.17)
- [6] Folmer, E., Bosch, J. Architecting for usability: a survey. – *The Journal of Systems and Software*. 2004, 70, 61–78 [Online] ScienceDirect (14.04.17)
- [7] Freire, A. P., Petrie, H., Power, C., Swallow, D. Guidelines are Only Half of the Story: Accessibility Problems Encountered by Blind Users on the Web. – *CHI'12 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: 05-10th May 2012, Austin, Texas, USA*, 433-442 [Online] ACM Digital library (15.04.17)
- [8] Leporini, B., Paternò, F. Applying web usability criteria for vision-impaired users: does it really improve task performance? – *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2008, 24, 17-47 [Online] EBSCOhost (14.04.17)
- [9] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Veebide koosvõime raamistik Versioon 1.0, 2012 [WWW] https://www.mkm.ee/sites/default/files/veebide_raamistik.pdf (02.05.2017)
- [10] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi Infosüsteemi Amet. WCAG 2.0 rakendusjuhised, 2014. [WWW] <https://www.mkm.ee/et/wcag-20-rakendusjuhised> (8.03.17)
- [11] McBride, D. The human eye and vision. [Online] <https://web.phys.ksu.edu/mmmm/student/vision.pdf> (8.03.17)

- [12] Morville, P. User Experience Design. – *Semantic Studios*, 2004. [WWW]
http://semanticstudios.com/user_experience_design/ (22.04.17)
- [13] Sotsiaalkindlustusamet. Puuetega inimeste alane statistika Eestis, 2017. [WWW]
<http://www.epikoda.ee/avaleht/puue/statistika> (8.05.17)
- [14] Tammert, M. Värvipimedus. 2013 [Online]
http://opiobjektid.tptlive.ee/Varviop/VT_Varvitaju_Varvipimedus.htm (01.05.17)
- [15] Verou, L. Contrast ratio [Online] <http://leaverou.github.io/contrast-ratio/> (21.04.17)
- [16] WebAIM. Web Accessibility Evaluation Tool (WAVE). [WWW]
<http://www.wave.webaim.org/> (11.03.17)
- [17] World Wide Web Consortium. Accessibility [WWW]
<https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility> (14.04.17)
- [18] World Wide Web Consortium. Introduction to Understanding WCAG 2.0 [WWW]
<https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/intro.html#introduction-fourprincs-head> (14.04.17)
- [19] World Wide Web Consortium. Markup Validation Service. [Online]
<https://validator.w3.org/> (21.04.17)
- [20] World Wide Web Consortium. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview [WWW] <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag> (14.04.17)
- [21] World Wide Web Consortium. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, 2008. [WWW] <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (15.03.17)
- [22] World Wide Web Consortium, Web Accessibility Initiative. Accessibility, Usability, and Inclusion: Related Aspects of a Web for All [WWW]
<https://www.w3.org/WAI/intro/usable> (22.04.17)
- [23] World Wide Web Consortium, Web Accessibility Initiative. Introduction to Web Accessibility [WWW] <https://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php> (14.04.17)
- [24] World Wide Web Consortium. [WWW] <https://www.w3.org/> (18.05.17)