

**Tallinna Ülikool
Matemaatika-loodusteaduskond
Informaatika osakond**

Mihkel Uukkivi

**KASUTAJAKESKNE VEEBIDISAIN: ÕPPEVAHENDI
LOOMINE JA KASUTAJAKESKSUSE TESTIMINE**

Magistritöö

**Juhenda:
Jaagup Kippar**

Autor: “.....” 2006

Juhendaja: “.....” 2006

Osakonna juhataja: “.....” 2006

Tallinn 2006

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1 KASUTAJAKESKSUSE OLEMUS JA HINDAMISMEETODID	6
1.1 Kasutajakesksuse mõiste kujunemisest	6
1.2 Hindamismeetodid.....	11
1.2.1 Kasutajakesksuse testimine	12
1.2.2 Heuristiline hindamine	16
1.2.3 Kognitiivne protsessi läbimine	18
1.2.4 Fookusgrupid	21
1.2.5 Küsitlused ja intervjuud.....	22
1.2.6 Kaartide sorteerimine	23
2 ÕPPEVAHENDI KASUTAJAKESKNE DISAINIPROTSESS	25
2.1 Analüüsi faas	28
2.2 Disaini faas	33
2.3 Rakendamise faas	37
2.4 Juurutamise faas	38
3 VEEBIPÕHISE ÕPPEVAHENDI KASUTAJAKESKSUSE TESTIMINE	40
3.1 Testimise planeerimine ja ettevalmistamine	40
3.2 Testimise läbiviimine	44
3.3 Tulemuste analüüsimine	46
KOKKUVÕTE.....	54
KASUTATUD KIRJANDUS	58
SUMMARY	62
LISAD	64
Lisa 1 Õppevahendi sisukaart.....	64
Lisa 2 Stsenaariumid ja toimingud	65
Lisa 3 Kasutajakesksuse testimise eelankeet.....	66
Lisa 4 Kasutajakesksuse testimissessiooni esimese stsenaariumi kontrollküsimustik.....	67
Lisa 5 Kasutajakesksuse testimissessiooni teise stsenaariumi kontrollküsimustik	68
Lisa 6 Kasutajakesksuse testimise lõppküsimustik	69
Lisa 7 Kasutajaprofiili näide.....	70

SISSEJUHATUS

Kasutajakeskne lähenemine veebipõhiste kasutajaliideste loomisel ei ole veel Eestis muutunud tavapäraseks osaks tarkvara disainiprotsessist. Kuid viimastel aastatel on seda teemat üha rohkem kajastama hakatud, mistõttu võib lähiaastatel oodata muutust ka tarkvaraarendajate senises suhtumises. Oluliseks tuleb pidada ka lahenduste tellijate harimist, nende seniste arusaamade muutmist ning uuest lähenemisest tingitud tulu selgitamist. Näiteks kui e-ostu kinnitamiseks tuleb vajutada kasutajaliideses punast värvi nupule, tekitatakse kliendis segadus, sest kasutajatele seostub see tühistamise nupuga, ning see võib viia isegi ostu sooritamise katkestuseni.

Kasutajakesksuse reeglite rakendamine ja testimine on tähtis, sest tõstab esile järgnevaid majanduslikult kaalukaid faktoreid:

- vähenenud koolituskulud;
- vähenenud kasutajatoe vajadus;
- vähenenud eksimuste arv;
- suurenenud kokkuhoid muudatuste tegemisest disainiprotsessi algfaasis;
- vähenenud hoolduskulud;
- suurenenud edukalt sooritatud toimingute arv;
- turuosa suurenemine;
- kliendisuhete hoidmine (Bias, Mayhew 2005, 17, 20, 21).

Eelnevast tulenevalt on magistritöö eesmärkideks:

- selgitada kirjanduse põhjal kasutajakesksuse olemust ja anda ülevaade hindamismeetoditest;
- tutvustada kasutajakeskset disainiprotsessi;
- koostada kasutajakeskse disainiprotsessi põhimõtteid järgides õppematerjal;
- viia läbi õppevahendi kasutajakesksuse testimine ning saadud tulemuste põhjal koostada soovitused õpivahendi edasiarendamiseks.

Käesolevas uurimistöös kasutatakse mõisteid kasutajakeskne veebidisain ja kasutajakeskne disainiprotsess sünonüümidena.

Töös käsitletakse kasutajakeskset disainiprotsessi ja testimise meetodit, mida Eestis magistrandile teadaolevalt rakendatud ei ole. Uuringufirmad EMOR ja Faktum on läbi viinud mitmeid kasutajate rahulolu uuringuid intervjuu meetodil, intervjueerimise käigus ei ole kasutajatele antud ülesannet sooritada kindlaid toiminguid nagu nähakse ette kasutajakesksuse testimise meetodis. Sama kehtib ka infotehnoloogia valdkonna arendusfirmade kohta. Magistrandi kogemuse põhjal firmadega Webmedia, SpinTek, Interinx, Regio, Helmes ja Saurus testivad tarkvaraarendajad vaid tehnilisi funktsionaalsusi jättes kõrvale kasutajakeskse lähenemise. Suuresti on see tingitud projektide tihedast ajagraafikust, infotehnoloogiasektori suurest töömahust ning kvalifitseeritud töötajate puudusest. Kuid ka tellijad ei oska hinnata kasutajakeskset lähenemist disainiprotsessile. Tõenäoliselt on põhjus arendajate tegemata selgitustöös ja probleemi olulisust ei osata seetõttu veel hinnata. Sama olukord valitses veel aasta tagasi W3C veebistandardite rakendamisel, kus enamus firmasid ei pidanud ühtsele standardile allutatavat veebikoodi vajalikuks. Täna on olukord teine ja standardid on üha enam saanud iseenesestmõistetavaks veebidisaini osaks.

Magistritöös käsitletava teema uudsus ja tähtsus seisneb ka Eestis kasutajakeskse veebilehistu loomise alase õppevahendi koostamise ja kättesaadavaks tegemise vajalikkuses, kuna nimetatud valdkonnas põhjalik eestikeelne õppematerjal magistrandile teadaolevalt puudub. Eesti keeles käsitlevad kasutajakeskse veebilehistu loomist vaid mõned üksikud veebikujunduse alased õpetused Internetis, mõningane teave kasutajamanuaalides, infotehnoloogiaalastes raamatutes ja üliõpilastöodes, mis viitab erialase info nappusele. Väidet toetab ka asjaolu, et eesti keeles on vastav erialane terminoloogia välja arenemata.

Samas teema aktuaalsust näitab suur võõrkeelse erialakirjanduse hulk. Rohkearvulistes publikatsioonides on teemat käsitleanud mitmed erialaselt tuntud ja tunnustatud teoreetikud ja praktikud nagu Nielsen, Barnum, Krug, Lazar, Wood, Brinck, Kuniavsky, Bias, Rosenfeld ja Morville. Nimetatud autorite teosed on olnud aluseks ka käesoleva magistritöö ja õppevahendi loomisel. Teema aktuaalsust näitab ka asjaolu, et maailma suurfirmad nagu Apple, Microsoft, IBM, HP, Adobe ja Xerox rakendavad juba

aastakümneid oma toodete väljatöötamisel kasutajakesksuse testimist. Nende kogemused näitavad, et kasutajatega arvestamine on äärmiselt oluline arendatava toote müügiedus.

Kuna õppevahend valmis e-Ülikooli e-kursuste konkursi raames, mille positiivne vastus selgus 2005. aasta kevadel ja lahendus pidi valmis olema sama aasta septembri lõpuks, siis õppevahendi suure mahu tõttu (96 A4 formaadis lehekülge, mis koos piltidega moodustab 200leheküljelise õppematerjali) oli disainiprotsessi aeg äärmiselt piiratud ning lisaks kasutajakesksuse testimisele teisi hindamismeetodeid rakendada ei olnud võimalik. Lisaks on käesoleva magistritöö koostamisel kasutatud meetoditest kirjanduse analüüsi ja sünteesi, eksperimenti, ankeetküsitlust, klassifitseerimist, võrdlust ja üldistamist. Tulemused on esitatud teksti, tabelite ja joonistena.

Käesolev magistritöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis käsitletakse kirjanduse põhjal kasutajakesksuse mõiste kujunemist ja olemust ning levinumaid kasutajakesksuse hindamismeetodeid. Meetodite juures tuuakse välja nende tugevused ja nõrkused ning antakse soovitusi, mida tuleks nende rakendamisel silmas pidada.

Teises peatükis antakse ülevaade kasutajakeskse disainiprotsessi olemusest ja erinevatest etappidest. Samuti käsitletakse kasutajakeskse disainiprotsessi põhimõtetel loodud õppematerjali koostamise käiku.

Kolmandas peatükis tutvustatakse õppevahendi kasutajakesksuse testimist, analüüsitakse saadud tulemusi ning nende põhjal tehakse järeldused ja esitatakse soovitusid õpivahendi edasiarendamiseks.

1 KASUTAJAKESKSUSE OLEMUS JA HINDAMISMEETODID

1.1 Kasutajakesksuse mõiste kujunemisest

Kasutusmugavusest hakati rääkima Teise Maailmasõja ajal (siis küll kasutusefektiivsuse tähenduses), mil tegeleti intensiivselt kaasaegsema ja modernsema tehnoloogia väljatöötamisega, sest avastati, et masinate kohandamine inimvajadusi silmas pidades tõstab oluliselt inimese reaktsioonikiirust ja töö efektiivsust. Mõni aeg peale sõda hakati kasutajakesksusega tegelema telekommunikatsiooni ja hiljem juba arvutite valdkonnas. 1970-80-ndatel aastatel viis see suund Ameerika Ühendriikides kogu digitaalse tehnoloogia kasutajatestimise ja ümberdisainimiseni, toimus nõ kasutajakesksuse revolutsioon. 1980-ndate lõpus ja 90-ndatel võeti kasutusele mitmed erialaterminid, töötati välja standardid ja loodi erialaühingud (Carter 2004).

Kasutajakesksuse uuringute põhjal on järgnevalt lühidalt Carterile (2004) tuginedes esitatud antud valdkonna arengulugu:

1944 – II Maailmasõja aegsed ulatuslikud sõjalised uuringud;

1949 – K. Murrell tõi kasutusse termini “ergonoomika”, mis uurib inimese produktiivsuse ja töökeskkonna vahelisi seoseid;

1957 – Ameerika Ühendriikides asutati Inimtegurite Ühing (*Human Factors Society*) ja Ergonoomika Ühing (*Ergonomics Society*);

1963 – arvutihiire leiutaja Doug Englebart avas oma uurimislabori Stanfordin Uurimisinstituudis (*Stanford Research Institute*), kus muuhulgas viidi läbi palju alguuringuid graafilise kasutajaliidese ja hüpertexti loomiseks;

1975 – Richard Saul Wurman avaldas termini “infoarhitektuur”, mis muutus väga oluliseks veebiajastu algusel;

1977 – Alan Key loob nägemuse ekraanipõhisest ehk graafilisest kasutajaliidese, kus kõiki korraldusi saab anda klaviatuuri kasutamata (nt hiirega);

1981 – Xerox ja Apple toovad turule esimesed graafilise kasutajaliidese arvutid;

- 1982 - Ben Shneiderman võttis kasutusse termini “vahetu käsitlemine” (*ingl k direct manipulation*), mis on seotud interaktiivsete süsteemidega, kus inimene vahetult suhtleb operatsioonisüsteemiga;
- 1986 – Donald Normani juures töötav Paul Smolensky tõi kasutusse termini kasutajakeskne disainiprotsess;
- 1989 – Jakob Nielsen tutvustas uut lähenemist kasutajakesksuse testimisele, milleks on optimeeritud kulutustega testimine (*ingl k discount usability engineering*) ehk kiirem ja odavam kasutajakesksuse testimine;
- 1991- asutati Kasutajakesksuse Spetsialistide Kutseühing (*Usability Professionals Association* - UPA);
- 1993 – Donald Norman tuli välja terminiga “kasutajakogemus” (*ingl k user experience*);
- 1994 - Randolph Bias ja Deborah Mayhew publitseerisid senini oluliseks peetava raamatu “Kulusid õigustav kasutajakesksus” (*ingl k Cost-Justifying Usability*), millest viimane versioon ilmus 2005. aastal;
- 1998 – Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon koostas kasutajakesksuse standardi ISO 9241-11;
- 1999 – Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon koostas interaktiivsete süsteemide inimkesksete disainiprotsesside standardi ISO 13 407.

Kasutajakesksus on tihedalt seotud ka kognitiivse psühholoogia ning haridustehnoloogia arenguga, neid käesolevas töös ei käsitleta.

Tänapäeval on arvutist saanud inimese igapäevane töövahend. Inimese ja masina vahelise tulemusliku interaktsiooni eelduseks peetakse lihtsat, arusaadavat ja mugavat kasutajaliidest. Kuid paljud tarkvara kasutajad on kokku puutunud keerukate süsteemide, sh veebilahendustega. Kas ja kuidas taolisi lahendusi vältida või intuiitsemaks muuta, selgitatakse kasutajakeskses disainiprotsessis (*ingl k User-centered Design Process*) kasutajakesksuse testimise (*ingl k usability testing*) abil.

Kuigi eesti keeles on hetkel “kasutatavus” otsisüsteemi Google otsingutulemuste põhjal levinum vaste ingliskeelsele terminile “*usability*”, edastab mõiste “kasutajakesksus” tähendust täpsemalt. Termin “kasutatavus” all võib eksitavalt mõista ka rakenduse kasutajate arvu või kasutusaktiivsust. Mõiste “kasutajakesksus” viitab otseselt kasutajakesksele lähenemisele nii testimises kui disainiprotsessis tervikuna.

Kasutajakesksuse defineerimisel esineb eriarvamusi nii teoreetikute kui praktikute seas. Seega defineeritakse esmalt, mida tarkvararakenduste puhul antud mõiste ei hõlma. Nendeks on:

- kvaliteedikontroll (nt süsteemi vastavus tehnilistele nõuetele);
- defektide kõrvaldamine (nt funktsionaalsete vigade otsimine ja parandamine);
- toote võimalikud kasutusviisid - uute kasutusvõimaluste avastamine (nt Microsoft Outlookile on lisatud elektrooniline kalendermärkmik);
- tooteomadused – kasutusotstarve ja -eesmärk, milliste tööde tegemiseks on toode loodud (Chen 2005, 7).

Esitatud loetelu punktid on süsteemi kui toote omadused ega seostu otseselt masina ja inimese vahelise interaktsiooni mugavdamisega. Punkte saab hinnata toote kasutamise, mitte kasutuskesksuse seisukohast. Kui on teada, mida käesolev teemavaldkond ei puuduta, on kasutajakesksuse mõistet oluliselt lihtsam selgitada. Kuigi Eestis tegeletakse kasutusmugavuse uurimisega vähesel määral, on siiski koostatud kaks uurimistööd, milles on muuhulgas käsitletud ka kasutajakesksust.

Hans Põldoja (2003, 8), kes oma magistritöös uuris veebipõhise õpiahaldussüsteemi kasutajaliidese disaini, kasutab kasutajakesksuse sõnastamiseks järgnevat definitsiooni: “kasutatavus (*ingl k. usability*) on süsteemi kasutajaliidese atribuut, mis näitab kui kerge on õppida süsteemi või selle komponente käsitsema, süsteemi sisendeid ette valmistama ja väljundeid tõlgendama”.

IT Kolledži lõpetanud Jüri Muhhin (2004, 5) avab kasutajakesksuse mõiste oma diplomitöös kirjutades järgnevalt: “veebilehe kasutatavus näitab, kuivõrd see vastab kasutajate ootustele ja vajadustele eesmärgipäraste tegevuste läbiviimisel”. Ta lisab, et veebileht, mis ei toeta selle funktsionaalset iseloomu, peletab eemale kasutajad või muudab nende navigatsiooni ebameeldivaks ning ressursimahukaks.

Kui võrrelda Põldoja ja Muhhini poolt pakutud definitsioone, avab töö autori arvates esimene neist paremini, et süsteemi kasutama õppimise ja käsitlemise kergus ei olene sellest, kas süsteemiks on veebileht vm kasutajaliidest omav rakendus ning Muhhin on

selgemalt välja toonud, et termin on olulisel määral seotud kasutajaliidese kasutajate ootuste ja vajadustega.

Heikki Vallaste e-teatmikus (2006) on termin “*usability*” defineeritud kasutamiskvaliteetina. Magistritöö autor peab antud termini tähendust liialt kitsaks. Nii võivad veebirakenduse funktsionaalsused olla keerukalt kasutatavad, kuid kasutamiskvaliteet võib olla kõrge teistest teguritest tingituna. Näiteks kui Internetis on ainult üks optimeerimata toimingutega (*ingl k tasks*) veebilehistu (*soome k web-sivusto, ingl k website*), mis võimaldab ülisoodsate hindadega hotellikohti broneerida, võib kasutamiskvaliteeti pidada kõrgeks. Seega ei ava nimetatud termin kasutajakesksuse tähendust.

Üks uurimisvaldkonnale alusepanijatest, visioonäär Jakob Nielsen (2003) defineerib terminit kui kvaliteedi tunnust, mis võimaldab hinnata, kui kerge on kasutajaliideseid kasutada. Ta lisab, et mõiste “*usability*” hõlmab ka meetodeid, mis aitavad disainiprotsessi käigus kaasa kasutamiskvaliteedi saavutamisele.

“Usability is a quality attribute that assesses how easy user interfaces are to use. The word “usability” also refers to methods for improving ease-of-use during the design process.”

Dumas ja Redishi määratluse järgi tähendab kasutajakesksus, et toote kasutajad saavad vajalikke toiminguid sooritada kiiresti ja lihtsalt (Murphy 1999).

“Usability means that the people who use the product can do so quickly and easily to accomplish their own tasks.”

Wikipedia (Usability) järgi näitab kasutajakesksus valitud töövahendi vm inimese poolt valmistatud objekti rakendamise kergust kindla eesmärgi saavutamisel.

“Usability is a term used to denote the ease with which people can employ a particular tool or other human-made object in order to achieve a particular goal.”

Kasutajakesksuse definitsioon standardi ISO 9241-11:1998(E) järgi määratleb, mis ulatuses saab valitud kasutaja toodet tarvitada saavutamaks kindlaid eesmärke nii, et antud

kasutuskontekstis (kasutajate, toimingute, vahendite ja keskkondade kirjeldused) säiliks tegevuse efektiivsus, tõhusus ja tulemusega rahulolu (Cronholm, Goldkuhl 2005, 4).

"The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction in a specified context of use."

Kasutajakesksuse tagamise üldkriteeriumid on Nielsen (2003) poolt jaotatud viieks:

- **õpitavus** – süsteem peab olema kergesti õpitav, et kasutaja saaks tööga kiiresti alustada ehk hinnatakse, kui kerge on sooritada toiminguid kasutajaliidese algajal kasutajal;
- **efektiivsus** – süsteemi kasutamine peab olema efektiivne, õppeperioodi läbimise järel peab olema tagatud kõrge tootlikkus ehk hinnatakse kasutajaliidese loogilisust ja käepärasust, mis tagab õppe läbimise järel kõrge produktiivsuse;
- **meeldejäätavus** - süsteem peab olema kergesti meeldejäätav, et kasutaja ei peaks süsteemi taaskasutamisel sellega töötamist uuesti õppima hakkama;
- **eksimiskindlus** - süsteemi kasutamisel ei tohi tekkida eksimusi. Eesmärgiks on kasutajapoolsete vigade minimiseerimine ja nende lihtne parandamine;
- **esteetiline rahulolu** - süsteemi peab olema võimalik kasutada nii, et kasutajad tunnevad subjektiivset rahulolu süsteemi kasutamisest, st hinnatakse süsteemi meeldivust kasutajatele.

Loetelus toodud põhiprintsiibid on üldsõnalised, nende alla kuuluvad täpsemad kriteeriumid määratletakse kasutajakesksuse testimiseesmärkide püstitamisel. ISO 9241-11 standardis välja toodud tõhususe kriteeriumit võib samastada õpitavuse, meeldejäätavuse, eksimuste arvu vähendamise ning parandamise lihtsusega.

Diane Nahl (1996) on esitanud mõned terminid, mida kasutajakesksusest rääkides tarvitatakse:

- kasutajasõbralik (*ingl k user-friendly*);
- kasutajapõhine (*ingl k user-based*);

- kasutajale orienteeritud (*ingl k user-oriented*);
- kliendikeskne (*ingl k client-centered, customer-centered*);
- inimkeskne (*ingl k human-centered*);
- inimeste-, rahvakeskne (*ingl k people-centered*).

Kõigil nimetatud terminitel on veidi erinev tähendus ning neid ei saa alati üks ühele kasutajakesksuse mõistes tarvitada. Näiteks kliendikesksuse mõiste eeldab sihtgrupipõhist lähenemist ja on seotud mitmete turunduskontseptsioonide rakendamisega (Dyne, Landay, Hong 2002, 2-10).

Kui võrrelda maailmas levinud kasutajakesksuse definitsioone, siis nende erinevus seisneb nii selgituse täpsuse astmes kui suunatuses kasutajale või kasutajaliidesele. Nielsen defineerib kasutajakesksust kasutajaliidese aspektist jättes mainimata kasutajate ja nende eesmärkide olulisuse. Kasutajatele orienteerituse välja toomine viitaks selgemalt, et termin on otseselt seotud kasutajakeskse disainiprotsessiga, mis on kasutamismugavuse hindamiskriteeriumite määratlemise peamiseks aluseks. Sama võib öelda Dumas ja Redishi lähenemise kohta, nende sõnastus ei viita samuti terviklikule disainiprotsessile, kuid mainitakse inimesi, kes kasutavad toodet ja seetõttu võib öelda, et nende lähenemine on kliendi- või sihtgrupikesksem kui Nielsenil. Wikipedias defineeritakse mõistet laiemas tähenduses, sest peetakse silmas kõiki inimese poolt valmistatud esemeid ja süsteeme nii virtuaalses kui reaalses keskkonnas. Veebirakenduste kasutajakesksust selgitab kõige paremini ISO 9241-11 standard, mille kohaselt tuleb arvestada eelnevalt kindlaks määratud kasutaja eesmärkide ning põhikriteeriumitega, millele eesmärgipõhiste toimingute sooritamine peab vastama. Seetõttu eelistab ka töö autor kasutajakesksuse standardipõhist definitsiooni.

1.2 Hindamismeetodid

Kasutajakeskse disainiprotsessi toetamiseks on olemas mitmeid kasutusmugavuse väljaselgitamiseks loodud hindamismeetodeid. Käesolevas töös kasutatakse õppevahendi testimise põhimeetodina kasutajakesksuse testimist.

Hindamismeetodeid saab võrrelda järgmistel alustel:

- disainiprotsessi faas, milles meetodit rakendatakse;
- meetodi rakendamise kulukus;
- hindamiseks kuluv aeg;
- sobivus projektiga.

Järgnevalt on käsitletud levinumaid kasutajakesksust toetavaid hindamismeetodeid.

1.2.1 Kasutajakesksuse testimine

Eksperimenti, mille käigus vaadeldakse, kuidas kasutajad toodet kasutavad ja tehakse järeldusi toote kasutusmugavuse kohta, nimetatakse kasutajakesksuse testimiseks (Barnum 2002, 9).

Rosenbaum (2000, 1) on Dumas ja Redishile toetudes välja toonud viis kasutajakesksuse testimise meetodit iseloomustavat tunnusjoont:

- 1 igal testimissessioonil on täpselt määratletud eesmärgid ja probleemipüstitused, mis on sätestatud planeerimise käigus;
- 2 testimises osalevad reaalsed kasutajad;
- 3 osalejad sooritavad reaalseid toiminguid;
- 4 vaatleja jälgib ja salvestab osalejate tegevust ja ütlusi;
- 5 vaatleja analüüsib saadud infot, selgitab välja probleemid ja esitab soovitusel probleemide lahendamiseks.

Kui üldjuhul langevad nimetatud karakteristikute osas kokku nii teoreetikute kui praktikute arusaamad, siis teise punkti osas esineb eriarvamusi. Kasutajakesksuse ekspert Steve Krug (2005, 135, 140) väidab, et ainult kindlat sihtgruppi esindavate osalejate kasutamine testimises on ületähtsustatud. Ta peab olulisemaks testimise läbiviimist võimalikult varajases disainiprotsessi faasis. Samas leiab ta, et kui veebirakendusel on täpselt piiritletud kasutajaskond ja selle seast osalejate leidmine ei ole raske, siis on mõtet seda teha.

Kasutajakesksuse testimisviisid võib jagada kaheks: 1) traditsiooniline ja 2) optimeeritud kulutustega testimine.

Traditsiooniline testimine on aja- ja ressursimahukas ning teadusliku lähenemisega. Formaalseid eksperimente viivad läbi vastava eriala eriväljaõppega teadlased spetsiaalselt loodud laboratooriumites kasutades spetsiaalseid seadmeid ja tarkvara. Kuna testimist käsitletakse kui uurimiseksperimenti, on usaldusväärsete tulemuste saamiseks vajalik vähemalt 30-50 katseisikut. Probleemne on uurimismeetod seetõttu, et kulud on väga kõrged ja enamus tellijaid ei saa seda endale lubada. Seetõttu on traditsiooniline testimine sageli ära jäetud ja toodete loomisel kasutaja seisukohti ega harjumusi arvesse ei ole võetud (Barnum 2002, 10).

Tüüpiline kasutajatestimise labor koosneb kahest kuni kolmest eraldi toast. Ühes toas istub katseisik, seda ruumi eraldab vaatlejatest ja uuringu koordinaatorist ühepoolne peegelklaas. Mõnedel laboritel on ka kolmas tuba, kus viibivad projektijuhid või teised testimisega seotud inimesed. Joonisel 1 on vasakul pildil kujutatud vaatlejate ruumi ja paremal pildil katseisikut, kes sooritab testimistoiminguid.

Katseisiku tegevust salvestatakse ühe või mitme videokaameraga, lisaks on mikrofonid, mis salvestavad testitava ütlushi ja vajadusel arvutist tulevaid signaale. Katseisiku laual on telefon, mida saab kasutada abi palumiseks, kui toiming sooritamise ebaõnnestub või kasutaja leiab, et toiming on sooritatud. Sageli kasutatakse arvuti ekraanipildi salvestajat (SPSU Usability Center, UQ Usability Lab, Nielsen 1994c).



Joonis 1 Kasutajakesksuse testimise labori ruumid (Usability Partners 2002)

Optimeeritud kulutustega testimist tutvustas esmakordselt 1989. aastal Jakob Nielsen inimese ja masina vahelise suhtluse konverentsil. Nielsen tõdes, et kui kasutajaid ei testita, on 50%-line võimalus, et valitakse õige kasutajaliidese disain. Kui läbi on viidud kasvõi mõned kasutajate testimised, saavutatakse oluliselt suurem tõenäosus, et kasutajaliides on

õieti disainitud (Nielsen 1994a). Seega ka vähete kasutajate testimine on oluliselt parem kui mittetestimine.

Nielsen (2000) leiab oma uurimuses, et kulude kokkuhoid ja leitud probleemide arv on tasakaalus, kui testida nelja kuni viit kasutajat vähemalt kolmel erineval testimissessioonil. See järeldus on tehtud matemaatilise mudeli baasil, mis peegeldab leitud uusi probleeme, mida iga lisandunud testkasutaja leida võib. Järeldatakse, et viis kasutajat peaksid leidma 85% kasutajakesksuse probleemidest, kusjuures iga lisandunud kasutaja toob esile üha vähem uusi probleeme (Hudson 2001). Lisaks tõdeb Nielsen (2000), et testimist ei pea läbi viima selleks kohandatud keskkonnas, märkmeid saab teha ka uurija ise vastavaid seadmeid omamata.

Robert Virzi ja James Lewis kinnitavad Nielsen arvamust, et kolm kuni viis testkasutajat võimaldavad eksperthindajatel leida umbes 80% kasutajaliidese probleemidest (Jones 2003, 3). Steve Krug (2005, 138) soovib testida ühel sessioonil kolme kasutajat. Nii saab kõige lihtsamini ja kiiremini saadud tulemusi edastada tellijale ja muudatusi sisse viia. Oluline on kindlasti mitte piirduda ühe testimissessiooniga, vaid korraldada korduvtestimisi, sest alles nende käigus saab veenduda muudatuste efektiivsuses ja kasutusmugavuse tõusus.

Optimeeritud kulutustega testimise rakendamisel on järgnevad eelised:

1. testimist saab vähete kulutustega liita toote arendusega;
2. testimine ei pikenda toote arendustsükli;
3. testimist saab läbi viia tootearenduse varajases järgus ja korduvalt nii, et muudatused saab tootesse integreerida odavalt ja kiiresti veel toote arendusjärgus;
4. testimise integreerimine tootearendusprotsessi võimaldab firmadel üle minna kasutajakesksele disainiprotsessile (Barnum 2002, 12).

Kuid Nielsen teooriale ja praktikale on ka mitmeid vastuväiteid. Jeff Sauro on oma veebilehele kogunud mitmeid allikaid, mis viitavad Nielsen lähenemise puudustele, kui testida kasutajaliideseid liialt vähese arvu kasutajatega:

1. tõsisemad probleemid ei ilmne vähese testkasutajate arvu puhul;

2. meetod ei võimalda kasutajate poolt kogetud probleemide sagedust ega olulisust kindlaks määrata;
3. kõikide probleemide avastamise tõenäosus ole võrdne – ühe probleemi avastamiseks läheb vaja rohkem testkasutajaid kui teise puhul;
4. statistilisest vaatepunktist hindab meetod viie ja vähema testkasutaja puhul leitud probleemide osakaalu kõigist probleemidest valesti;
5. otsitavad (testitavad) kasutajakesksuse probleemid peavad olema eelnevalt teada;
6. meetod ei ole rakendatav paranduste testimisel kasutajaliidese versioonide üleselt, kui tahetakse võrrelda toimingute sooritamisaegu, tehtavate vigade arvu või mõõta kasutajate sooritusi;
7. probleemide avastamine ei ole nii lihtne kui arvatakse, hindajad toovad välja erinevaid probleeme ja nende olulisust (Sauro).

Gray ja Salzman (1998, 27-28) tõdevad, et ainult kolme kuni kuue kasutaja testimise tulemused ei ole statistiliselt usaldusväärsed ja suureks probleemiks on valimi heterogeensus. Nii väheste kasutajate puhul võivad väiksed erinevused indiviidi soorituses mõjutada liialt tugevalt kogu testimise tulemusi. Nad leidsid, et kõik kasutajakesksuse alaste olulisemate uurimuste tulemused olid statistiliselt mitteusaldusväärsed.

Gitte Lindgaard (2004) leiab, et Gray ja Salzmani lähenemine on teaduslik, samas kui kõik nende poolt kritiseeritavad testimised on läbi viidud praktikute poolt ning peab seda oluliseks vaheks. Teadlastele on peamine tagada uuringutulemuste usaldusväärsus. Praktikute peamiseks eesmärgiks on kasutajatele, projektimeeskonnale ja ärile kasulike tulemuste saavutamine lühikese aja ja piiratud ressurssidega. Seetõttu ei saa praktikas läbiviidavale kasutajakesksuse testimisele ette heita mitteusaldusväärsust.

Olenemata sellest, mis lähenemisviisi kasutajakesksuse testimisel pooldatakse, ei ole väidetud, et selle läbiviimine on mõttetu. Bias ja Mayhew (2005, 17, 20, 21) toovad välja kasu, mida annab kasutajakesksuse testimine:

- vähenenud koolituskulud (lihtne ja kerge kasutajaliidest tundma õppida);
- vähenenud kasutajatoe vajadus (nt abitelefoniid, e-postiga saadetud küsimused);
- suurenenud kokkuvõid muudatuste tegemisest disainiprotsessi algfaasis;

- vähenenud eksimusvigade arv (kasutajad suudavad lühema ajaga vajalikke toiminguid sooritada);
- vähenenud hoolduskulud (tavaliselt selgub alles hooldusfaasis, et mingi osa kasutajaliidesest tuleb ümber teha, sest varem ei osatud mõne kasutajapoolse aspektiga arvestada);
- turuosa suurenemine;
- kliendisuhete hoidmine.

Tarkvara arenduses teada-tuntud reegel ütleb, et palju kordi kulukam on teha muudatusi arendusprojekti alg- kui lõppfaasis, sest juba olemasoleva lahenduse ümbertegemine on keerukas ning ressursimahukas ettevõtmine.

Käesoleva töö raames on kasutajakesksuse testimise all mõeldud optimeeritud kulutustega testimise meetodit, mis põhineb reaalsete toimingute sooritamisel kolme kuni viie katseisiku poolt ning neilt saadud tagasisidel. Meetodi kasutamist käsitletakse kolmandas peatükis.

1.2.2 Heuristiline hindamine

Heuristilise hindamise käigus hindavad kasutajakesksuse eksperdid kasutajaliidese kasutusmugavust eelnevalt kindlaks määratud reeglite alusel. Heuristiline hindamine on kasutajakesksuse hindamisviisidest kõige populaarsem (Barum 2002, 36). Heuristikud juhinduvad juhtnööridest, millele hinnatavad kasutajaliidesed peavad vastama. Vastavuse kontrollimiseks on iga juhtnööri kohta loodud kontrollküsimused või reeglite kirjeldused.

Veebirakenduste kasutajakesksust on põhjalikult käsitlenud Jakob Nielsen. Toetudes Nielsenile, esitab Põldoja (2003, 9) kümme juhtnööri:

1. ülevaade süsteemi staatusest;
2. seos veebirakenduse ja reaalse maailma vahel;
3. kasutajapoolne kontroll ja vabadus;
4. järjekindlus ja väljakujunenud standardite järgmine;
5. vigade ennetamine;
6. pigem äratundmine kui meenutamine;

7. paindlikkus ja kasutusefektiivsus;
8. esteetiline ja minimalistlik kujundus;
9. kasutajate aitamine ära tunda, ennetada ja hoiduda vigadest;
10. abiinfo ja dokumentatsioon.

Heuristilise hindamise puhul töötab iga hindaja iseseisvalt hinnates kasutajaliidese kasutusmugavust kindlate juhtnööride alusel. Mõningatel juhtudel antakse hindajale ette stsenaarium, mis sisaldab kindlaid samme, mida kasutaja peab toimingu sooritamisel tegema (Barum 2002, 36).

Heuristiline hindamine viiakse läbi kolme kuni viie eksperthindajaga, kellest igaüks hindab kasutajaliidest valitud juhtnööride alusel. Eksperdile on ette antud toiminguid, mille sooritamise eesmärgiks on määratletud heuristikute põhjal. Kirja pannakse nii iga leitud eksimus kui selle parandusettepanekud ja vea tõsidus. Hindamise järel võrdlevad eksperdid saadud tulemusi omavahel ja peavad jõudma kokkuleppele leitud eksimuste tõsiduses (Brinck, Gergle, Wood 2002, 415-417). Nielsen (1994b) toob välja, et üks kasutajakesksuse hindaja leiab 35% kasutajaliidese vigadest, kui aga korraldada hindamine kolme kuni viie eksperdiga, ilmneb saadud tulemustes suur arv kokkulangevusi.

Mitme eksperdi abil leiab potentsiaalseid kitsaskohti kõige enam. Suurema kasutajakeskse disaini hindamise kogemusega hindajate puhul võib ekspertide arvu piirata (Dyne, Landay, Hong 2002, 81-82).

Samuti toob Euroopa Liidu projekti raames loodud veeblehistu Kasutajakesksuse võrk (*ingl k Usability Net*) välja, et heuristilises hindamises kasutatakse tavaliselt kahte kuni kolme analüütikut, kes hindavad süsteemi eelnevalt kinnitatud juhtnööride alusel. Analüütikud on tavaliselt kasutajakesksuse valdkonnas eksperdid, kuid ka vähem kogunud analüütikud toovad olemasolevad probleemid välja (Heuristic evaluation 2003).

Heuristiline hindamine töötab paremini disaini faasis detailsete prototüüpide hindamisel. Meetodi probleemseks küljeks on, et eksperdid teavad kas liiga palju või liiga vähe. Nad võivad olla palju teadlikumad kui veebilehe sihtgruppi kuulujad ja seetõttu mitte märgata probleeme, mis klientidele raskusi valmistavad. Samas võib ekspertidel puududa kogemus kindlale sihtgrupile loodud kasutajaliideste hindamiseks (Dyne, Landay, Hong 2002, 81-

82). Heuristiline hindamine on levinud, sest selle läbiviimine on kiire ja odav ning ei vaja suurt arvu hindajaid (Lazar 2001, 229).

Kasutajaliideste kasutajakesksuse heuristilist hindamist on Eestis keerukas läbi viia, sest autorile teadaolevalt puuduvad erialaekspertidid ja pikemaajalised kogemused antud valdkonnas.

1.2.3 Kognitiivne protsessi läbimine

Kognitiivset protsessi läbimise (*ingl k cognitive walkthrough*) meetodit kasutatakse kasutajakesksuse probleemide leidmiseks tarkvaras või veebilehistus. Meetodi abil selgitatakse välja, kui kerge või keeruline on uutel kasutajatel süsteemis toiminguid teostada. Meetodi kasutuselevõtu põhjuseks on arvamus, et kasutajad eelistavad käsiraamatu või abiinfo lugemise asemel süsteemi kasutamise läbi tundma õppida. Meetodit on odav ja kiire rakendada (Cognitive walkthrough).

Carol Barnum (2002, 38, 40) tõdeb, et meetodi peamine kasutuseesmärk on süsteemi tundmaõppimise lihtsuse hindamine. Seeläbi leitakse aga ka muid kasutajaliidese disaini kitsaskohti. Meetodi puuduseks on vajadus professionaalse hindaja järele, kes meetodit õigesti rakendada oskaks, muidu on tulemused mitteusaldusväärsed.

Wikipedia (Cognitive walkthrough) väitel on probleemiks ka see, et kognitiivse protsessi läbimise meetodi usaldusväärsust on raske hinnata. Seda on proovitud võrrelda teiste kasutusmugavuse hindamismeetoditega, aga nagu väidavad ka Gray & Salzman, on kasutajakesksuse meetodeid väga raske omavahel võrrelda. Siiski on uuringud näidanud, et teatud tarkvara ja rakenduste, näiteks elektrooniliste seadmete (videokaamera, DVD-mängija, MP3-mängija) veebipõhiste kasutusõpetuste hindamise puhul on meetodi kasutamine õigustatud.

Ediger (2004) selgitab, et meetodi abil määratletakse algaja kasutaja oskus kasutajaliideseiga iseseisvalt toime tulla. Seega on antud hindamisviisi parim rakendada algajate süsteemi kasutajate testimisel.

Kognitiivne protsessi läbimise meetod selgitab valitud ülesannete (toimingute) sooritamist. Iga toimingut analüüsitakse nii, et esmalt kirjutatakse välja sammud, mis on vajalikud toimingute sooritamiseks. Seejärel küsitakse iga sammu kohta neli küsimust:

1. **Kas kasutaja üritab jõuda õige tulemuseni?** Küsimus selgitab, kas kasutaja mõistab, milline samm tuleb toimingute sooritamisel teha järgmisena, et toiming edukalt lõpetada. Näiteks uue dokumendi salvestamiseks tuleb kõigepealt uus dokument luua ja seejärel otsida menüüst salvesta käsk või mingi pildiosa täitmiseks värviga tuleb see osa esmalt välja valida ja alles siis saab selle värviga täita.
2. **Kas kasutaja märkab, et tegevuse sooritamine on võimalik?** Küsimus selgitab, kas kasutaja on teadlik mingi tegevuse sooritamise võimalikkusest. Näiteks kui kasutajaliideses on võimalus mõne tegevuse juures hiirega kaks korda klõpsates avada lisamenüü, siis kas kasutaja leiab selle võimaluse.
3. **Kas kasutaja seostab tegevuse õige tulemusega?** Küsimus selgitab, kas kasutaja saab aru, et mingi tegevus (2. küsimus), mida sooritada saab, ongi toimingute järgmine samm (1. küsimus).
4. **Kas kasutaja märkab tegevuse läbiviimise järel, et on toimunud progress ülesande lahendamise suunas või proovib ta tegevust korrata?**

Barum (2002, 43) on Whartonile toetudes esitanud kognitiivse protsessi läbimise meetodi (vt Tabel 1) rakendamise protseduuri reeglid.

Tabel 1

Ülevaade kognitiivsest protsessi läbimisest

1. Sisendite määratlemine:	- kasutajate valimine; - näidistoimingute loomine hindamiseks; - tegevuste järjestuse määramine toimingusammude teostamiseks; - kasutajaliidese kirjeldamine.
2. Analüütikute leidmine.	
3. Toimingusammude läbikäimine:	- kasutajate testimine ja tulemuste hindamine; - eelpool loetelus toodud küsimuste küsimine.
4. Vajaliku info	- nõuete määratlemine kasutaja teadmistele;

ülestähendamine/salvestamine:	- üldkogumist valimi kindlaks määramine; - märkmete tegemine disaini muudatustest jm tähelepanekutest; - kasutajate tegevuse järgi õigete toimingusammude järjestuse koostamine.
5. Kasutajaliidese revideerimine ja probleemide parandamine.	

Kognitiivse protsessi läbimise meetodit rakendatakse ka grupipõhiselt. Sellisel juhul käivad grupiliikmed põhitoimingud läbi koos (Brinck, Gergle, Wood 2002, 419). Grupipõhisele meetodile on mitu lähenemist, mida on kirjeldanud Brinck, Gergle ja Wood (2002, 420-421).

- **Arendajate ja kujundajate kognitiivne protsessi läbimine** – kasutajaliidese arendajate ja kujundajate mitteformaalne vestlus, mis kujutab endast ettepanekute esitamist ja paranduste sisseviimist paberprototüüpidele.
- **Mitmekesine kognitiivne protsessi läbimine** – kuna arendajatest ja/või kujundajatest koosnev töögrupp võib olla liialt ametikeskne, kaasatakse parema tulemuse saamiseks teisi huvigruppe nagu juhtkond, müügitöötajad, klienditeenindajad, kliendid, turustajad jt.
- **Skandinaavia disainiprotsess ja kasutajate kaasamine** – Skandinaavias on tavaks, et kasutajaliidese loomisse on kaasatud lõppkasutajad, kes ei ole mitte katseisiku, vaid meeskonnaliikme rollis. Nende ülesandeks on osaleda oma nägemusega süsteemi arenduses ja anda ettekujutus tulevase kasutaja soovidest, vajadustest ning kasutusharjumustest.
- **Simuleeritud rollid** – sageli ei ole võimalik kokku tuua kõiki huvigruppe ja seetõttu antakse arendusmeeskonnale ülesanne jaguneda ise vastavatesse kasutajarollidesse.

Eestis on kognitiivse protsessi läbimise meetodit keerukas rakendada, sest autorile teadaolevalt puuduvad kasutajaliideste kognitiivse hindamisega tegelevad eksperdid ja

pikemaajalised kogemused antud valdkonnas. Samuti on hindamiseks vajalik ettevalmistus kognitiivse psühholoogia alal.

1.2.4 Fookusgrupid

Fookusgrupid on meetod disainitava kasutajaliidese kohta lisanõuete kogumiseks. See on sarnaste huvidega inimeste vaheline vestlus, milles osaleb tavaliselt neli kuni kaksteist osalejat. Viieteistkümne ja enama osaleja puhul võib grupp laguneda väikesteks gruppideks ja kommunikatsioon muutuda nende vahel ebapiisavaks (Lazar 2001, 71).

Rosenfeld ja Morville (2002, 233) tõdevad, et fookusgrupid on hea meetod genereerimaks ideid süsteemi võimalikust sisust ja funktsioonidest, kuid kasutajakesksuse hindamisel ei anna kasutajaliidese demonstreerimine suure hulga inimeste ees mingit tulemust võrreldes näiteks kasutajakesksuse testimisega, mille puhul osaleja sooritab loomulikule kasutamiskeskkonnale sarnastes tingimustes talle olulisi toiminguid.

Krugh (2005, 133) selgitab, et fookusgrupi meetod kujutab endast viie kuni kaheksa osaleja grupitöö protsessi, kus reageeritakse teiste grupiliikmete arvamustele. Meetod annab hea tulemuse, kui kasutada seda kogumaks kasutajate arvamusi ja tundeid toote erinevate nüansside kohta. Fookusgruppide kasutamine on õigustatud, kui koguda infot soovide, vajaduste ja meeldivuste kohta, kuid neid ei ole õige kasutada uurimaks, kas kasutajaliides toimib või mitte. Fookusgruppide abil kogutud info on kasulik disainiprotsessi algfaasis.

Traditsioonilisel fookusgrupi uuringul osaleb 6–12 inimest, kes on välja valitud toote kasutajate sihtrühmast. Arutelu saab läbi viia suuremas ruumis, nt väiksemas konverentsisaalis. Professionaalsed fookusgrupi uuringud toimuvad enamasti selleks spetsiaalselt ettevalmistatud ruumides, kus toimuvat salvestatakse nii video- kui helilindile.

Moderaatori roll on võtmetähtsusega, ta peab osalejaid hoidma teema juures ja jälgima, et kõik saaksid sõna, lisaks tuleb tagasi hoida domineerivaid grupiliikmeid. Vestluse tahtmatu suunamise vältimiseks tuleb esitada avatud küsimusi. Usaldusvääruse tagamiseks tuleb uuringut korduvalt läbi viia (Kuniavsky 2003, 207-239).

Elektroonilise fookusgrupi uuringu puhul kasutakse spetsiaalset tarkvara, mille abil viiakse läbi võrgukoosolekuid. Kuna võrguürituste puhul räägivad inimesed vähem, on kellegi domineerima hakkamise oht väiksem. Samuti on kergem vestluse sisu talletada,

kuna kõik salvestatakse vastava tarkvara abil (Lazar 2001, 73-74). Veebipõhistesse fookusgruppidesse saab osalejaid kaasata näiteks postiloendite või uudisgruppide kaudu. Antud juhul on ohuks fokuseerimatus, st osalejad pole kindlalt piiritletud ja vastavad vaid edasijõudnud kasutajad. Meetodi eeliseks on vähete kulutustega tagasiside kogumine (Barnum 2002, 46).

1.2.5 Küsitlused ja intervjuud

Küsitluste koostamine ja intervjuude läbiviimine toimub sarnaselt teistele valdkondadele. Kasutajakesksuse intervjuude ettevalmistamisel ja läbiviimisel tuleb lähtuda sotsiaalteadlaste poolt välja töötatud intervjuueerimisjuhistest (Barnum 2002, 46-49). Intervjuuerida võib korraga ka mitut inimest, aga intervjuuerijaid ei tohi olla rohkem kui intervjuueeritavaid (Interviews 2003).

Intervjuueerimise eeliseks on osalejate suurem avameelsus, nad on valmis täpsemalt ja põhjalikumalt väljendama oma arvamusi ja suhtumisi. Intervjuude läbiviimise negatiivseks pooleks on nende suur maksumus (Barnum 2002, 49). Intervjuueerimist ja küsimustikke rakendatakse analüüsi faasis nõuete kogumisel ja tulemuste hindamisel (Fidgeon 2005).

Nii kommerts- kui vabakasutuseks on loodud mitmeid kasutusmugavust hindavaid küsimustikke. Mitmeid neist küsimustikest (sh heuristikud) on välja toonud Gary Perlman (2001) ning Inimese ja Masina Vahelise Interaktsiooni Ressursside Võrgustik (*Human-Computer Interaction Resource Network*) (2003b):

- **QUIS** (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*);
- **PUEU** (*Perceived Usefulness and Ease of Use*);
- **NAU** (*Nielsen's Attributes of Usability*);
- **CSUQ** (*Computer System Usability Questionnaire*);
- **ASQ** (*After Scenario Questionnaire*);
- **PHUE** (*Practical Heuristics for Usability Evaluation*);
- **PUTQ** (*Purdue Usability Testing Questionnaire*);
- **SUS** (*System Usability Scale*);
- **SUMI** (*Software Usability Measurement Inventory*);

- **European ESPRIT MUSiC** (*Measurement of Usability in Context*);
- **CUSI** (*Computer User Satisfaction Inventory*);
- **MUMMS** (*Measuring the Usability of Multi-Media Systems*);
- **PSSUQ** (*Post-Study System Usability Questionnaire*);
- **USE** (*Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use*);
- **WAMMI** (*Website Analysis and MeasureMent Inventory*);
- **ErgoNorm Questionnaire**;
- **IsoMetrics**;
- **ISONORM 9241/10**.

Kuna käesolevas töös kasutatavatel küsimustikel on vaid kontrollfunktsioon, ei pidanud töö autor töö mahu seisukohast küsimustike erinevuste avamist otstarbekaks.

Küsitluste ja intervjuude läbiviimine on kulukas ja aeganõudev viis vajaliku info kogumiseks nii analüüsi faasi alguses kasutajate vajaduste ja soovide määratlemiseks kui juurutamise faasis saavutatud kasutaja eesmärkide kontrollimiseks.

1.2.6 Kaartide sorteerimine

Kaartide sorteerimine on meetod, mille abil selgitatakse välja, kuidas kasutajad infot liigitavad ja kuidas nad seoseid leiavad. Kuniavsky (2003, 192) selgitab, et kaartide sorteerimine osutub vajalikuks, kui on teada, mis tüüpi infot tuleb struktureerida. Meetodit tuleb kasutada enne struktureerimise juurde asumist, nt disaini faasi alguses või siis, kui infoarhitektuuri muuta. Brinck, Gergle ja Wood (2002, 138) tõdevad, et kaartide sorteerimise meetod on väga kasulik lähenemine mõistmaks, millise liigitusega on kasutajad selles valdkonnas harjunud. Eriti vajalikuks osutub meetod siis, kui disainer ei ole valdkonna ekspert.

Meetodi suurimaks probleemiks on märksõnade selge formuleerimise raskus. Struktureerimist mõjutab see, kui märksõnadest ei saada aru või nendega ei ole hõlmatud kõiki valdkondi. Seetõttu võib mõningatele märksõnadele lisada ka lühikese selgituse (Brinck, Gergle ja Wood 2002, 140).

Kaartide sorteerimine jaguneb avatud ja kinniseks sorteerimismeetodiks. Avatud kaartide sorteerimise puhul palutakse osalejal jagada olemasolevad märksõnad erinevatesse kategooriatesse, kusjuures kategooriate nimed tuleb ise välja mõelda. Seega avatud kaartide sorteerimisel ei ole kategooriad piiritletult ette antud. Nimetatud meetodit on kasulik läbi viia info- ja/või navigeerimisstruktuuride loomisele kaasa aitamiseks. Kinnise kaartide sorteerimise puhul palutakse osalejal jagada olemasolevad märksõnad juba ette antud kategooriate vahel. Seda meetodit on kasulik läbi viia olemasoleva infoarhitektuuri hindamiseks (Rosenfeld, Morville 2002, 235, 101).

Avatud kaartide sorteerimise alla liigitatakse piiritlemata kaartide sorteerimine, mille puhul osalejad kirjutavad ise sobilikuna tunduvad märksõnad kaartidele ja jaotavad need siis erinevatesse kategooriatesse.

Vastavalt vajadusele võivad kaartidele kirjutatud märksõnad esitada lehekülgede pealkirju, menüüpealkirju, navigeerimisvalikuid, küsimusi, vastuseid, ikoone jm (Rosenfeld, Morville 2002, 235).

Kaartide sorteerimine on odav ja kiire viis vajaliku info kogumiseks analüüsi faasi lõppjärgus kasutajate info liigitamis- ja struktureerimisloogika kohta.

2 ÕPPEVAHENDI KASUTAJAKESKNE DISAINIPROTSESS

Õppevahendi loomisel on oluline kasutajate vajaduste määratlemine ja valminud disainilahenduste sh prototüüpide testimine välja selgitamiseks kasutajaliidese kasutusmugavust. Seetõttu on töö autor kasutanud õppevahendi loomiseks kasutajakeskset disainiprotsessi. Magistritöös käsitletakse mõistet kasutajakeskne veebidisain veebilahenduste kasutajakeskse disainiprotsessi tähenduses.

Wikipedia (User-centered design) defineerib kasutajakeskset disaini (*ingl k user-centered design*) kui protsessi, mille igas etapis pööratakse põhjalikku tähelepanu disainitava kasutajaliidese kasutaja vajadustele, soovidele ja piirangutele.

“User-centered design (UCD) is a design philosophy and a process in which the needs, wants, and limitations of the end user of an interface or document are given extensive attention at each stage of the design process.”

Kasutajakeskset disaini võib iseloomustada kui disainiprobleemide lahendamise mitmeastmelist protsessi, milles süsteemi loojatelt oodatakse nii kasutajate võimalike käitumismustrite prognoosimist ja analüüsimist kui ka saadud tulemuste usaldusväärsuse hindamist (Razak 2006, 6).

“User-centered design can be characterized as a multi-stage problem solving process that not only requires designers to analyze and foresee how users are likely to use an interface, but to test the validity of their assumptions with regards to user behavior in real world tests with actual users.”

Bias ja Mayhew (2005, 272) defineerivad kasutajakeskset disaini kui ulatuslikku arendusmetodoloogiat, mis juhindub:

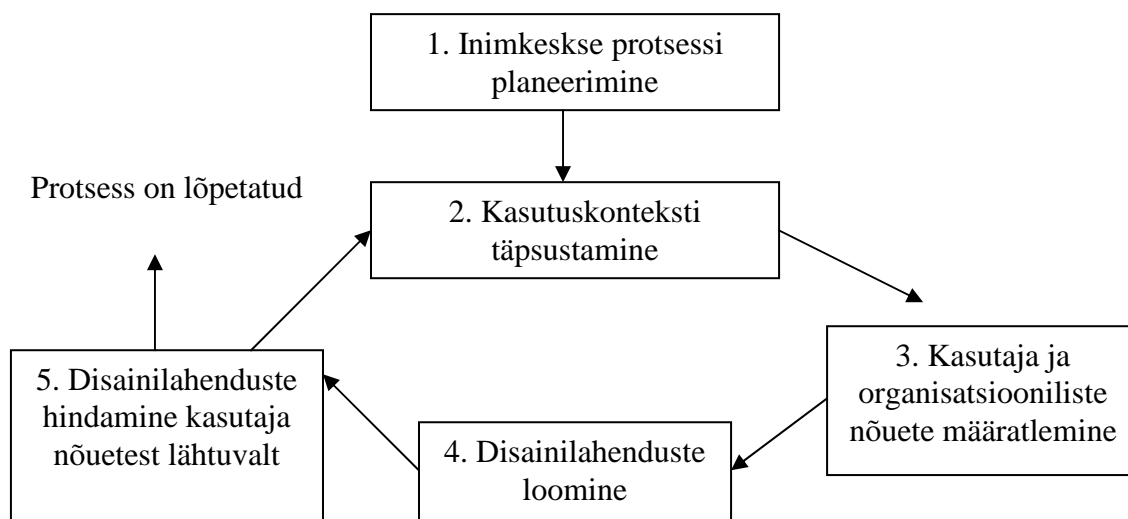
1. selgelt sõnastatud tegevusele (toimingutele) orienteeritud ärieesmärkidest;
2. kasutaja vajaduste, eelistuste ja kitsenduste teadlikkusest.

Kasutajakeskse disainiprotsessi analüüsi faasis kogutud info rakendatakse disainifaasis, testimisel ja toote- ning teenusepõhiste lahenduste teostamisel (Bias, Mayhew 2005, 272).

Kasutajakeskset disainiprotsessi nimetatakse ka inimkeskseks disainiprotsessiks (*ingl k human-centred design process*). 1999. aastal võeti kasutusse ISO 13 407 standard “Interaktiivsete süsteemide inimkesksed disainiprotsessid”. See esitab kasutajakeskse disainiprotsessi raamistiku, mis on aluseks mitmele kasutajakeskse disaini loomise meetodile (Smith, Thorp, Henry 2004).

ISO 13 407 standard kirjeldab kasutajakeskset disaini kui multidistsiplinaarset tegevust, mis põhineb inimestega seotud ergonoomikaalastel teadmistel ja tehnikatel ning mille eesmärgiks on suurendada efektiivsust ja produktiivsust, parendada inimeste töötingimusi ja vähendada võimalikke tervisele, turvalisusele ja töövõimele ebasoodsaid kasutusviise (ISO 13 407 2003).

Inimkeskse disainiprotsessi mudel koosneb viiest etapist (vt Joonis 2). Kuigi antud protsessi teine kuni viies etapp moodustavad iteratiivse elutsükli, võib mudelit olenevalt projekti spetsiifikast rakendada ka iteratsioonita. Mudeli tõhusus ilmneb siiski vaid korduvtsüklilises arendusprotsessis (EMMUS 1999). Järgneval mudeli etappide tutvustusel ongi tuginetud nimetatud standardile.



Joonis 2 ISO 13 407 standardi inimkeskse disainiprotsessi mudel

1. Inimkeskse protsessi planeerimine. Esimeses etapis luuakse plaan, milles on jäetud piisav ajaressurs kasutaja nõuete kogumiseks ja kasutusmugavuse testimiseks. Oluline on

sätestada edutegurid ja meetodid nende saavutamiseks ning kontrollimiseks. Samuti planeeritakse iteratiivsete elutsüklite arv.

2. Kasutuskonteksti täpsustamine. Süsteemi kasutusmugavus sõltub sihtkasutajate ja toimingute tunnustest ning organisatsioonilisest jm keskkonnast, mille kontekstis lahendust rakendatakse. Nende üksikasjade mõistmine ja väljaselgitamine on võtmetähtsusega baasdisaini lahendusi puudutavate otsuste langetamisel ja kasutajakesksuse testimiskeskkonna parameetrite määratlemisel. Lisaks tuleb silmas pidada, et laborikeskkonnas läbi viidud hindamine ei anna õigeid tulemusi, kui süsteemi hakatakse hiljem rakendada tavakeskkonnas.

Süsteemi kasutuskontekst määratletakse järgnevate tegevuste kaudu:

1. määratletakse sihtkasutaja tüübid ja süsteemi kasutamise üldeesmärgid kõigi sihtgruppide lõikes;
2. määratletakse toimingud, mida kasutajad sooritama hakkavad, ja luuakse põhitoimingute hierarhiline kavand (põhitoiming koosneb mitmest alamtoimingust);
3. luuakse kasutusjuhtude diagrammid ja toimingute stsenaariumid (samas tuleb silmas pidada, et toiminguid ei tohi kirjeldada ainult funktsionaalsuste kaudu);
4. määratletakse keskkond, milles kasutajad süsteemi kasutavad (nt kultuuriline- ja sotsiaalne keskkond, elu- ja töökeskkond).

3. Kasutaja ja organisatsiooniliste nõuete määratlemine. Tavapärasel disainiprotsessis kulub peamine osa ajast funktsionaalsete nõuete määratlemisele. Kasutajakeskses disainiprotsessis on oluline põhjalikumalt käsitleda ka kasutaja ja organisatsioonilisi nõudeid.

4. Disainilahenduste loomine. Neljandas etapis luuakse prototüübid, protsess hõlmab järgmisi tegevusi:

- olemasolevate teadmiste põhjal disainikavandite loomist (standardid, juhtnöörid, teiste sarnaste rakenduste näited);
- kasutajate abil prototüüpide testimist;

- tagasiside abil kavandite täiendamist ja parendamist;
- eesmärkide saavutamiseni protsessi kordamist.

Prototüüpide detailsus ja iteratsioonide arv võib varieeruda. Osades disainiprotsessides alustakse ekraanivaadete paberile joonistamisega ja alles mitme iteratsiooni järel jõutakse osalise funktsionaalsusega veebipõhise prototüübini.

5. Disainilahenduste hindamine kasutaja nõuetele vastavuse alusel. Hindamisel on kasutajakeskses disainis kandev roll. Hindamismeetodeid on käsitletud magistritöö esimeses peatükis.

ISO 13 407 standard käsitleb kasutajakeskse disainiprotsessi keskseid tegevusi üldiselt, selles puuduvad täpsemad juhtnöörid mudeli rakendamiseks. 2001. aastal võeti kasutusse ISO DTR 16 982 standard “Inimkeskset disainiprotsessi toetavad kasutajakesksuse meetodid” (*International standards for HCI and usability*), mille põhjal on loodud mitmeid kasutajakeskses disainiprotsessis kasutatavaid juhiseid. Kuna nimetatud juhised ei ole avalikult kättesaadavad, kasutab töö autor Kasutajakesksuse Spetsialistide Kutseühingu poolt loodud mudelit, mis on ilmunud pealkirja all “What is UCD?” ning mis põhineb eelnimetatud standarditel. Täiendavalt on juhitud W3C Konsortsiumi töörühma poolt välja toodud kasutajakeskse disainiprotsessi läbimise sammudest, mis ilmusid Smithi, Thorpi ja Henry poolt 2004. aastal.

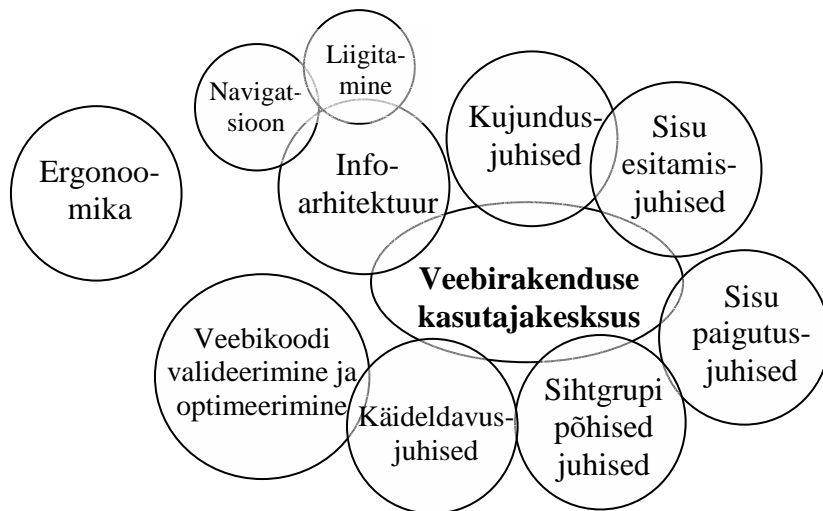
Töö autori poolt adapteeritud kasutajakeskse disaini mudel koosneb neljast faasist: analüüs, disain, rakendamine ja juurutamine. Järgnevalt on lühidalt selgitatud iga faasi nõudeid ja esitatud nende alusel õpivahendi loomise protsess.

2.1 Analüüsi faas

Eesmärgid ja skoop - analüüsi faasi alguses sätestati loodava kasutajaliidese kasutajakesksuse eesmärgid ja määratleti elemendid, mida süsteem hõlmab. Käesolevas magistritöös käsitletava kasutajakeskse disainiprotsessi eesmärgiks oli luua õppevahend kasutajakeskse veebilehe loomise alaste teadmiste, oskuste ja tõekspidamiste selgitamiseks ning kaasajastamiseks Eestis. Selleks loodi:

- a. kiiresti ja lihtsalt navigeeritav infoarhitektuur;
- b. arusaadav, kergesti jälgitav ja loogiliselt liigendatud sisu.

Veebipõhiste süsteemide kasutajakesksus hõlmab mitmeid elemente, see nõuab käsitlevate teemade osas valiku tegemist ehk skoobi määratlemist. Järgneval joonisel (vt Joonis 3) on toodud kasutajakesksuse elemendid.



Joonis 3 Kasutajakesksuse elemendid

Kujundusjuhised käsitlevad kasutajaliidese kujunduslikke külgi, näiteks et värvid sobituksid omavahel, et lahendus moodustaks kujundusliku terviku. Kandev roll on professionaalsel kujundajal.

Sisu esitamisjuhised käsitlevad süsteemi sisu korrektseid esitusviise, näiteks et tekstimahud oleks tasakaalus, et loetavust ei segaks kirju taustapilt, et kasutataks õigeid kirjatähe suurusi. Kandev roll on teksti- ja pildimaterjalide toimetajal ja kujundajal.

Sisu paigutusjuhised käsitlevad kasutajaliidese veebielementide (vormiväljad, banneri ja logo kastid, otsivorm, nupud, pildid, tekstilõigud) paigutamise viise, näiteks kuidas mõningaid veebielemente esile tõsta, et ei tekiks "hakitud" kujundust, mis rikub ekraanivaate ühtsust.

Sihtgrupipõhised juhised käsitlevad sihtgrupile omaseid nõudeid ja vajadusi, näiteks viie kuni kaheksa aastastele lastele suunatud kasutajaliidese nupud peavad olema tavapärasest suuremad, sest laste liigutused on ebatäpsemad kui täiskasvanud inimestel.

Käideldavusjuhised (*ingl k accessibility guidelines*) määratlevad reeglid, mille alusel peavad veebipõhised süsteemid olema kättesaadavad ka erinevates tehnilistes keskkondades, sh veebisirvijates ja seadmetel (mobiiltelefonid, PDA-d, laiekraaniga arvutid, tekstilugejad). Käsitletakse ka mitmeid juhiseid, mis kergendavad või võimaldavad ligipääsu puuetega inimestele.

Veebikoodi valideerimine ja optimeerimine käsitleb standardeid ja soovitusi, mis tagavad interoperabluse eri süsteemide vahel ja vähendavad veebipõhiste ekraanivaadete mahtu eesmärgiga kiirendada ekraanivaadete allalaadimist.

Infoarhitektuur käsitleb veebirakenduse sisu liigitamist, struktureerimist, otsimist ja sisu navigeerimist. Infoarhitektuur on iseseisev uurimisvaldkond, kuid sellel on kasutajakesksusega suur ühisosa.

Ergonoomika käsitleb vahendeid ja keskkonda, mille kontekstis veebipõhiseid lahendusi rakendatakse.

Vastavalt kasutajaliidese spetsiifikale käsitletakse nimetatud elementidest õppevahendis peamiselt sisu-, paigutus-, esitlus- ning infoarhitektuuri alaseid juhiseid. Vähesemal määral käsitletakse ka kujundus- ja sihtgrupipõhiseid juhiseid e-teenuste valdkonnas.

Hindamismeetodite määratlemine. Disainiprotsessi algfaasis otsustati, milliseid hindamismeetodeid kasutada ning määrati kindlaks testimisprotsessi iteratsioonide arv. Kuivõrd kasutusmugavuse hindamisel peetakse tõhusaimaks kasutajakesksuse testimist, otsustas töö autor valida õppevahendi prototüübi hindamiseks optimeeritud kulutustega kasutajakesksuse testimise meetodi, mille rakendamist käsitletakse kolmandas peatükis.

Õppevahendi loomisel planeeritakse kahte iteratiivset elutsüklit. Esimese tsükli lõpus valmib prototüüp, mida testitakse kasutajate abil. Seejärel muudetakse prototüüpi vastavalt testimise tulemustele ja hinnatakse uuesti.

Erialaspetsialistide kaasamine. Analüüsi faasis kaasati eri valdkonna spetsialiste, sest mida rohkem arvamusi, seda tõenäolisem on saavutada kvaliteetne lõpptulemus.

Õppevahendi loomisel küsis autor nõu peamiselt infoteaduse, pedagoogika ja infotehnoloogia eriala spetsialistidelt. Infoteaduse valdkonna spetsialistid andsid nõu info struktureerimis-, indekseerimis- ja liigitamisküsimustes, pedagoogika valdkonna spetsialistid õppematerjalide loomise kohta ja infotehnoloogia valdkonna spetsialistid tehnoloogiliste lahenduste, sh veebikoodide optimeerimise ja valideerimise küsimustes. Saadud teadmised lihtsustasid oluliselt õppevahendi väljatöötamist.

Kasutajate määratlemine. Analüüsi faasis määratleti süsteemi kasutajaskond. Kasutajate täpne määratlemine aitab paremini püsida kasutajakeskses disainiprotsessis ja luua usaldusväärseid kasutajatestimise plaane, sest igale sihtgrupile on omane veebikeskkonna erinev kasutusharjumus.

Iga sihtrühma osas soovitatakse luua kasutajaprofiilid, mis kirjeldavad vastava sihtrühma näidiskasutajat. Kasutajaprofiil on kasutaja arhetüüp, mida saab abiks kasutada taoliste otsuste tegemisel nagu veebipõhise süsteemi eesmärk, navigeerimisloogika, interaktsioon ja isegi visuaalne disain. Üldjuhul tuletatakse kasutajaprofiilid etnograafiliste intervjuude käigus, mille alusel luuakse ühe kuni kahe leheküljelised kasutaja kirjeldused. Need sisaldavad kasutaja harjumuste, käitumismustrite, oskuste, seisukohtade, elu- ja töökeskkonna kirjeldust. Kirjelduse elulähedamaks muutmiseks lisatakse väljamõeldud detaile (Goodwin 2001).

Kelly Goto ja Emily Cotler (2001, 52) leiavad, et oluline on koguda infot tegelikelt kasutajatelt, sest täies ulatuses väljamõeldud kasutajaprofiilid ei hõlma kõiki olulisi detaile, mida peaks teadma klientide eesmärkide ja vajaduste määratlemisel. Kasutajaprofiil peaks sisaldama järgnevaid andmeid:

- põhilised demograafilised näitajad (vanus, sugu, haridus, töökoht);
- tüüpilise päeva kirjeldus (tööl ja vabal ajal);
- pildid inimestest (nende elu- ja töökeskkonnast, töövahenditest);
- eelistused ja mittemeeldivused;
- toote kasutusviisid, sh toote kasutamisel tekkinud probleemid;
- tootega seotud soovid ja ootused;
- muud oluliseks peetavad vaatlusandmed.

Loodud õppevahendi sihtgruppideks on:

- **üliõpilased** – kellel on huvi veebidisaini juhtnööride vastu;
- **ettevõtete töötajad** - kelle ülesanne on luua kergesti kasutatavaid veebilehti (sh firma veebilehistud, e-poed);
- **veebifirmade töötajad** – kes tegelevad veebirakenduste haldamise ja loomisega (veebimeistrid, kujundajad).

Iga kasutajatüübi kohta loodi profiil, näitena on tööle lisatud ettevõtete töötajaid esindava Margit Mägiranna kasutajaprofiil (vt Lisa 7).

Toimingute määratlemine ja stsenaariumid. Süsteemi kasutamiseesmärkidele toetudes kirjeldatakse selles etapis toiminguid, mida kasutajatel peab olema võimalik sooritada. Kuna õppevahendis puuduvad interaktiivsed toimingud, siis on infoarhitektuur avatud sisukaardi (*ingl k sitemap*) abil (vt Lisa 1).

Stsenaariumid on tüüpiliste toimingute kirjeldused, mida soovitakse testkasutajate peal läbi mängida. Toimingute sõnastamine on suhteliselt lihtne, kuid nende kokkukirjutamine stsenaariumiteks keerukam, sest siis tuleb vältida toimingusammude kirjeldamist ja kasutajate juhendamist. Selle vältimiseks tuleb fokuseeruda protsessile, mitte sammudele, mis on vajalikud protsessi lõpetamiseks. Samuti tuleb hoiduda tootespetsiifilisest keelekasutusest (Barnum 2002, 199).

Stsenaariumitel on oluline roll näitamaks, kuidas erinevad kasutajad süsteemi kogevad ja selles navigeerivad. Soovitav on luua kolm kuni neli kasutajastsenaariumit. Rosenfeld ja Morville (2002, 255) on välja toonud järgnevad stsenaariumite loomise põhiküsimused.

- Kes on süsteemi kasutajad?
- Milleks ja kuidas nad süsteemi kasutavad?
- Kas nad kiirustavad või soovivad süsteemi sügavamalt tundma õppida?

Kasutajastsenaariumite puhul ei ole tegemist kasutusjuhtude (*ingl k use case*) diagrammidega, kuid nende alusel on lihtsam diagramme luua.

Kasutajastsenaariumite loomine on ajamahukas tegevus. Kuna õppevahendi kasutajaliides ei ole nii keerukas, et nõuaks eraldi stsenaariumite loomist, siis näitena on toodud

lühistsenaarium vaid ettevõtete töötajaid esindava Margit Mägiranna kasutajaprofiili juurde (vt Lisa 7).

2.2 Disaini faas

Disainifaasis luuakse kujunduskavandid, toimingute osaline funktsionaalsus, paigutusloogikad ja infoarhitektuur. Õppevahendi olulisemaks osaks on infoarhitektuur ehk sisu liigitamine ja struktureerimine.

Disainikontseptsioonide loomine. Kontseptuaalne disain esitab mõiste või metafoori, mis õigesti rakendatult võimaldab kasutajaliidest kasutada intuiitiivselt (Barnum 2002, 85). Tarkvara kasutajaliidese kontseptuaalne mudel on vahend, mille abil kasutajatele edastatakse süsteemi töö ja funktsionaalsuste sisu (Rubin 1999, 1).

Kontseptuaalne disain põhineb Rubini (1999, 2) kohaselt kolmel eeldusel:

1. inimesed loovad mentaalseid mudeleid, kaarte või hüpoteese süsteemi aluseks olevate protsesside kohta, et süsteemilooikat paremini mõista;
2. süsteemi kontseptuaalne mudel (nt klassikaline Microsoft Windowsi töölaua metafoor) sobitub kasutaja mõtlemisloogikaga. Uue süsteemi arendamisel toetab mudel töö tõhusust tagava mõtlemisloogika väljakujunemist;
3. kui süsteemi kontseptuaalne mudel sobitub hästi kasutaja mõtlemisloogikaga, siis on süsteemi kergem tundma õppida ja kasutada.

Õppevahendi loomisel oli oluliseks eesmärgiks märksõnade liigitamine saamaks ülevaadet teemavaldkonnas kasutatavatest terminitest ja mõistetest. Selle alusel loodi kontseptuaalne kasutajaliidese mudel. Märksõnade indekseerimise ja liigitamise teine oluline eesmärk oli käsitletavate teemade väljaselgitamine. Toetuti eeldusele, et märksõnad, mis esinenad erialases kirjanduses sagedamini, on ka olulisema tähendusega. Kokku indekseeriti õppevahendi loomiseks märksõnu kuuest allikast, nendeks olid Steve Krugi “Don’t Make Me Think”, Jakob Nielsen ja Marie Tahiri “Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed”, Lynda Weinmani “Designing Web Graphics 4”, Sanjay J. Koyani ja Robert W. Bailey “Research-Based Web Design & Usability Guidelines”, Andrew Kingi

“Speed Up Your Site: Web Site Optimization” ning Douglas K. van Duyne, James A. Landay ja Jason I. Hongi “The design of sites : patterns, principles, and processes for crafting a customer-centered Web experience”. Esialgne loetelu koosnes 900. märksõnast, mille hulgast valiti infostruktuuri loomiseks 270 märksõna. Väljavalitud märksõnad jagati kategooriatesse (vt Tabel 2), mille alusel loodi õppevahendi põhimenu ja kontseptuaalne mudel.

Tabel 2

Näide märksõnade indekseerimistabelist

Märksõna	Termin ja lehekülje number	Allikas
Ekraanikuva		
ekraanikuva murdepunkt	fold, 173	US guidelines
ekraaniresolutsioon	monitor/screen resolution, 43, 91, 173	US guidelines
paindlike mõõtmetega pinnajaotus	liquid layout, 23	Homepage
ekraanikinnisvara	screen real estate	Homepage
Navigatsioon		
rada, teekond	path, 56, 174	US guidelines
navigeerimisvahendid	navigation tools	Pattern
primaarnavigatsioon	primary navigation, 65	Don't make
rippoend	drop-down list	US guidelines
Lingid		
manuslink	embedded link	Pattern
välislingid	external links, K7	Pattern
tekstisisesed lingid	embedded links, K6	Pattern

Märksõnade kategoriseerimise tulemusena loodud kontseptuaalne mudel põhineb elementidel, mida tüüpiline veebilehistu sisaldab. Nendeks on:

1. **sisu** – käsitletakse veebilehistu info struktureerimist, liigitamist ja tekstide kasutusviise;
2. **tekst ja lingid** – kirjeldatakse teksti esitusviise ja visuaalselt loetavamaks muutmist ning linkviidete kasutusviise;

3. **pildid ja graafika** – käsitletakse veebilehtedel kuvatavaid graafilisi elemente;
4. **vaade** – kirjeldatakse ekraanivaatega seotud probleeme;
5. **navigatsioon** – käsitletakse info struktuurides orienteerumist;
6. **otsing** – kirjeldatakse otsinguga seotud veebielementide paigutus- ja otsiloogikat;
7. **toimingud** – käsitletakse veebis sooritataavaid toiminguid nagu näiteks arvete tasumine, piletite broneerimine ja nendega seotud veebielementide kasutamist (nupud, vormiväljad).

Mudeli nõrkuseks on kasutajad, kes soovivad leida vastust konkreetsetele küsimustele. Näiteks kui kasutaja soovib leida infot, kuidas ostusooritamise protsessi lihtsamaks muuta. Mudeli tugevuseks on veebielementide põhine jaotus.

Õppevahendile välja valitud kontseptuaalse mudeli kõrval kaaluti ka alternatiivseid lähenemisviise.

- a. Kasutada kontseptuaalse mudelina kasutajakeskset lähenemisviisi ja struktureerida sisu järgnevalt:
 - õpitavus;
 - meeldejäätavus;
 - eksimiskindlus;
 - esteetilisus;
 - mugavus.

Mudeli nõrkuseks on ühe teema mitmesse struktuuripunkti kuulumine. Näiteks käsitledes logo korrektset kuvamisviisi, puudutatakse kõiki eelnevalt loetletud struktuuripunkte. Samuti ei ole iga teema puhul täpselt määratletav, millisesse kategooriasse seda paigutada. Mudeli tugevuseks on hinnangupõhine lähenemine. Näiteks kui kasutajat huvitab, kuidas sisu meeldejäätavamalt esitada ja seda meeldejäätavuse osas hinnata, valib ta menüüst märksõna meeldejäätavus.

- b. Kasutada kontseptuaalse mudelina vajaduste põhiseid lähenemist tuues välja küsimused, mis puudutavad kasutajate võimalikke probleeme.

Mudeli nõrkuseks on küsimuste struktureerimine, esitamise viis, ammendamatus ja arusaadavus eri kasutajatele. Kui küsimusi ise välja mõelda, on oht, et need ei vasta kasutajate tegelikele vajadustele. Mudeli tugevuseks on abi kasutajatele, kes otsivad konkreetseid vastuseid oma küsimustele.

Vähese detailsusega prototüübi loomine. Esimeste kavandite loomisel on soovitatav hoiduda arvutipõhistest töövahenditest ning luua prototüüp pliiatsi ja paberi abil. Uurimistulemused näitavad, et arendajad, kes töötavad kontseptuaalsed ideed eelnevalt paberil läbi, kasutavad korduvdisainimist rohkem ja hindavad lahendusi põhjalikumalt (Dyne, Landay, Hong 2002, 77).

Õppevahendi sisu paigutus- ja esitusviiside väljavalimiseks joonistati paberprototüübid. Prototüüpe ressursside puudusel kasutajatega ei testitud, nende peamiseks eesmärgiks oli erinevate lahendusvariantide kiire ja mugav katsetamine. Autor konsulteeris prototüüpide kuvade osas ka kujundusekspertidega. Väljavalitud lahendus on minimalistlik, st väheste ja tagasihoidlike kujunduselementidega, kuid kaasaegse disaini ja meeldejäävate tunnusjoontega.

Detailse prototüübi loomine. Detailne prototüüp luuakse siis, kui paberipõhiseid prototüüpe on täiendatud testimisel või hindamisel selgunud oluliste probleemide osas. Detailse prototüübi eeliseks on osaline või täielik funktsionaalsus, nt on võimalik vahetada ekraanivaateid, vajutada nuppudele ja kasutada vormivälju. Töö autori kogemusel hakkab detailse prototüübi puhul olulisel määral kasutamist mõjutama ka kujunduslahendus ja väljaselgitamisvõimalus, milliseid toiminguid kujundus lihtsustab, milliseid raskendab.

Õpivahendi detailse prototüübi loomise käigus joonistati paberipõhise prototüübi lahendused Adobe Photoshop pilditöötlustarkvara abil arvutipõhiseks. Seejärel "lõigati" kujunduselemendid üldisest kujundusest välja ja loodi programmide Dreamweaver ning MS FrontPage abil HTML kood lahenduse veebis kuvamiseks (vt Joonis 4).



Joonis 4 Õppevahendi detailne prototüüp

Joonisel on näidatud õppevahendi ekraanivaate jagunemine veebielementide vahel. Päis kannab identiteeti, sinna on lisatud kontaktandmed, sisukaart ja keerukamate terminite sõnaseletused. Päise alt leiab tagasiteetähised, mis näitavad kasutajale asukohta navigeerimisstruktuuris. Ekraanivaate keskosa on jäetud õppetükkide sisu kuvamiseks, vasakul on õppetükkide menüü.

2.3 Rakendamise faas

Heuristiline hindamine. Rakendamise faasis on kasulik loodud lahendust hinnata eelnevalt väljatöötatud heuristikute abil. Heuristikud tuleb koostada kas arendusmeeskonnal vastavalt kasutajakesksuse testimise tulemustele või tarvitada valdkonna ekspertide poolt väljatöötatud juhtnööre (Barnum 2002, 37).

Õppevahendi disainiprotsessis heuristilist hindamist läbi ei viidud, sest otsustati kasutajakesksuse testimise kasuks.

Koostöö programmeerijatega. Disainilahenduste rakendamisel tuleb programmeerijatega koos töötada ja kontrollida nende poolt valmis programmeeritud funktsionaalsusi, et need vastaksid analüüsi ja disaini faasis kirjeldatud nõuetele. Töö autori kogemusel võib väita, et mida suurem ja keerukam on süsteem, seda rohkem tekib arusaamatusi algsete

funktsionaalsuste töötamise osas. Kui protsessi ei kontrollita, võib juhtuda, et programmeerijad ei oska, ei jõua või ei taha jälgida ettekirjutusi ja kogu eelnevalt tehtud töö ja saadud tulemused ei rakendugi.

Kuna töö autor tunneb veebikoodi (CSS, HTML) põhjalikult, siis õppevahendi loomisel puudus vajadus antud soovitusi järgida.

Kasutajakesksuse korduvtestimine. Rakendamise faasis tuleb uute, lisandunud funktsionaalsuste kasutusmugavust uuesti hinnata. Kui toimingute sooritamine ei laabu, tuleb funktsionaalsusi parendada, kuid peab teadma, et käesolevas faasis on vigade parandamine ja funktsionaalsuste muutmine oluliselt kulukam kui disainiprotsessi varasemates etappides.

Kuna magistritöös kirjeldatava õppevahendi kasutajakesksuse testimise planeerimist ja läbiviimist käsitletakse põhjalikult kolmandas peatükis, siis siinkohal sellel pikemalt ei peatuta. Magistritöö autor valis optimeeritud kasutajakesksuse testimise meetodi, sest selle meetodi kasutamine annab detailse prototüübi testimisel parima tulemuse, kuna testimine viiakse läbi reaalsete kasutajatega realses keskkonnas, kusjuures spetsiaalse väljaõppe olemasolu testijal ei ole nõutav.

2.4 Juurutamise faas

Tagasiside kogumine. Tagasiside saamiseks kasutatakse sageli veebipõhiseid küsimustikke. Taoliste küsitluste nõrkuseks on kaootiline ja juhtimatu tagasiside. Keeruline on koguda tagasisidet e-posti teel edastatavate küsitlusvormide vahendusel, sest neid tavatsetakse ignoreerida. Õppevahendi puhul ei plaanitud tagasiside kogumiseks küsitlust läbi viia, põhirõhk oli suunatud kasutajate vahetule tagasisidele ja kasutajakesksuse testimisele.

Kasutajad on heaks tagasiside allikaks. Süsteemi kasutades tekib neil küsimusi ja ettepanekuid, mida sageli edastatakse e-posti teel. Antud info kogumise meetodi nõrkuseks on üksikute üliaktiivsete kasutajate katkematu tagasiside, millega arvestamine võib kasutajaliidest teistele kasutajatele hoopis ebamugavamaks muuta.

Õppevahend on praegusel hetkel prototüübi vormis, ametlikult läheb ta kasutusse 2006. aasta septembris. Esimest tagasisidet on oodata siiski juba 2006. aasta maikuus, kui toimub kasutaja- ja kliendikeskse veebidisaini pilootkursus. Tagasiside loodetakse koguda kasutajatelt e-kirjade vahendusel ja e-õppe keskkonnas IVA oleva tagasiside töövahendi kaudu küsitluse meetodil.

Saavutatud eesmärkide kontrollimine. Aegajalt tuleb kasutajaliidese kasutajakesksust uuesti hinnata, sest aja möödudes ja veebi ning süsteemide arenedes arenevad ka kasutajate vajadused, soovid ja oskused.

Õppevahendi kasutajakesksuse järgmine testimine on planeeritud 2007. aasta esimesse poolde, ajale, mil seda on pool aastat kasutatud ja on saadud piisavalt tagasisidet ning ettepanekuid kasutusmugavuse parendamiseks.

3 VEEBIPÕHISE ÕPPEVAHENDI KASUTAJAKESKSUSE TESTIMINE

Kasutajakesksuse testimise läbiviimine sisaldab mitmeid toiminguid, mida kirjeldatakse Barnumi (2002) poolt välja töötatud mudelis. Sellele mudelile tuginedes on töö autor üles ehitanud õppevahendi testimisprotsessi, mida käsitletakse järgnevates alapeatükkides.

3.1 Testimise planeerimine ja ettevalmistamine

Testimise skoop. Testimise planeerimisel ja ettevalmistamisel on mitu olulist etappi, mille läbimine on vajalik usaldusväärsete ja informatiivsete andmete kogumiseks. Ajaliste ja eelarveliste piirangute tõttu ei olnud võimalik testida kogu süsteemi kasutajakeskust. Kasutajakeskset disainiprotsessi ja hindamismeetodeid tundes on selge, et kui on läbi viidud näiteks fookusgrupi uuring või on töö käigus leitud probleeme, on testimist vajavaid toiminguid leida lihtne. Käesoleval juhul tehti valikud disainiprotsessi käigus üles kerkinud küsimuste, õppevahendi kasutajakesksuse tagamiseks loodud hindamiskriteeriumite ja erialaekspertide soovitude alusel. Testimisest jäeti välja mitme menüüstruktuuri punkti testimine, sest vajalikuks peeti pühenduda pigem üldisele kasutusmugavusele kui põhjalikule sisu hindamisele, mis vajab eraldi testimissessiooni.

Eesmärkide ja hindamisviiside määratlemine. Testimiseesmärkide püstitamisel on oluline määratleda, mida tahetakse õppida ja kuidas tahetakse saadud tulemusi mõõta, sest vastasel juhul on saadud tulemusi keeruline tõlgendada ning praktiliselt rakendada. Enne testimist oletati, et õppevahendi prototüübi sisu struktureerimisviis ja kujundusvorm võivad vastavalt testimistulemustele olulisel määral muutuda. Samas on igasugusel tagasisidel probleemide kohta suur väärtus, sest kui kasutajakesksust õpetav õppematerjal on halvasti liigendatud ja raskesti ligipääsetav, võib ka tema sisu kahtluse alla seada.

Testimisel on oluline kasutajakesksuse eesmärkide määratlemine ja probleemipüstitus. Eesmärkide saavutamise hindamiseks ja probleemide lahendamiseks tuleb formuleerida hinnatavad tulemid. Hinnatavad saavad olla ainult need tulemid, mida on võimalik mõõta.

Õppevahendi kasutuskerguse testimisel püstitati kaks põhieesmärki, millega seonduvad probleemid ja mõõdetavad tulemid on järgnevalt esitatud.

1. Eesmärk: Luua kiiresti ja lihtsalt navigeeritav infoarhitektuur.

Probleem: Kas kasutaja suudab leida vajaliku sisu menüüdest iseseisvalt või vajab selle leidmiseks abi?

Hinnatav tulem: Kasutaja suudab leida vajaliku menüüpealkirja iseseisvalt ja mõistliku aja piires.

2. Eesmärk: Luua arusaadav, kergesti jälgitav ja loogiliselt liigendatud sisu.

Probleem: Kas sisu on kasutaja jaoks mõistetav?

Probleem: Kas sisu on kasutaja arvates loogiliselt liigendatud?

Hinnatav tulem: Kasutaja suudab leida vajaliku tekstiosa iseseisvalt ja mõistliku aja piires.

Seega on esimene eesmärk seotud orienteerumisega menüüs ja teine orienteerumisega tekstides.

Aeg, mis võib kuluda iga toimingu sooritamiseks, enne kui moderaator testkasutajat abistama asub, selgitati välja proovitestimise käigus. Iga toimingu puhul selle sooritamiseks kuluda võiv aeg varieerus, kuid reeglina ei tohtinud see olla pikem kui üks minut ja kolmkümmend sekundit toimingu kohta.

Toimingute sooritamise edukust otsustati hinnata toimingute sooritamise ajakulu, lõpetamata ja lõpetatud toimingute arvu ning katseisikute kommentaaride alusel. Hinnata sooviti ka rahulolu kasutajaliidese kasutamise järgnevatel alustel:

- navigeerimisloogilisus;
- terminoloogia mõistetavuse;
- sisu ülesleidmise lihtsus;
- teksti loetavus;
- toimingute sooritamise lihtsus;
- eelistused;

- soovitused ja ettepanekud.

Testimises osalejad. Testimisplaani koostamisel otsustati, et testimine tuleb läbi viia vähemalt kolme, aga mitte enama kui viie kasutajaga. Kuigi oleks võinud testida ka suuremat arvu kasutajaid, toob Nielsen (2000) uurimistulemuste ja Krughi (2005) praktika põhjal ka väikse arvu osalejate korduvtestimine esinevad probleemid välja. Lisaks arvestati ka ajakuluga, mis võib tekkida juhul, kui probleemsed kasutusmustrid ei ilmne ja testimine tuleb katkestada ning testimisplaan, sh testitavad toimingud, üle vaadata ja uuesti alustada.

Testitavate isikute kasutajaprofiilide määratlemisel soovitatakse silmas pidada järgnevaid tegureid:

- kasutaja motiveeritus toote kasutamiseks;
- klaviatuuri kasutamise- ja teksti sisestamisoskus;
- toimingu kasutamiskogemus (kui tuttav on kasutaja toiminguga, mida süsteem sooritada võimaldab);
- haridustase;
- õppimisviis;
- arvutialased eelteadmised;
- kasutatud tarkvaralahenduste arv;
- vanus;
- oodatav abi toote kasutamiseks;
- stressitaluvus;
- valdkonnateadlikkus;
- töövaldkond ja suhtumine töösse;
- kasutuskoht (kodu, töökoht);
- isiksuseomadused;
- erivajadused (Barnum 2002, 107).

Silmas tuleb pidada, et kindla sihtgrupi määratlemine aitab saada ühtlasemat ja usaldusväärsemat tagasisidet.

Eelnevale tuginedes valiti katseisikuteks 18-30 aastased kahe kuni viie aastase töökogemusega infotehnoloogia (IT) valdkonna erialase haridusega isikud, kellel on kogemused mitmete eri tarkvarapakettide kasutamisest, kes on teinud kodulehti ja kes kasutavad aktiivselt Interneti. Lisaks testiti ühte kasutajat, kel ei ole IT alast töökogemust ega haridust ning kes pole kasutanud keerukamaid programme. Eesmärgiks oli saada informatsiooni ka sihtgrupiväliste isikute toimetuleku kohta õppevahendiga.

Toimingud ja stsenaariumid. Testimiseks valiti toimingud (vt Lisa 2) eesmärgiga jälgida kasutajate navigeerimisloogikat ja uurida õppevahendi sisust info leitavust. Kuna testimisprotsess tuleb soovitavalt mahutada maksimaalselt 30 minuti sisse ja sellesse tuleb arvestada ka aeg ankeetküsitluse täitmiseks, arvestati toimingute sooritamise ajaks 15 minutit. Arvestades kahte stsenaariumit (esimeses kaheksa ja teises seitse toimingut), pidi katseisik olema võimeline sooritama keskmiselt ühe toimingu minutis. Toimingud olid jaotatud kahte stsenaariumisse sarnase ülesandepüstituse alusel. Esimese stsenaariumi toimingud puudutasid navigeerimisülesandeid, teise stsenaariumi toimingud sisus orienteerumise ülesandeid.

Stsenaariumite loomist käesolevas peatükis ei käsitleta, kuna sellest on ülevaade antud teises peatükis.

Toimingu- ja testijärgsed küsimustikud. Toimingu- või testimisjärgsete küsimustike abil küsiti testkasutaja hinnangut sooritatud toimingute kohta. Uuriti, kas kõik oli arusaadav, kergesti mõistetav ning kasutatav.

Moderaatori roll. Moderaator on inimene, kes juhib testimisprotsessi ja suhtleb testkasutajatega. Ta ei tohi naljatleda, esitada sarkastilisi vahemärkusi ega muutuda kannatamatuks. Moderaator peab hoidma fookust kasutajal, vältima “mina” vormi ega avaldama oma arvamust. Tal tuleb kirja panna tekkinud disainialased ideed. Testkasutaja aitamisega tuleb oodata, sest kui seda liialt varakult teha, võib kaotada olulist infot. Testimisel tuleb fookuseeruda toimingutele, mitte seadistustele, nt mitte küsida kas sulle meeldib see dialoogiaken, vaid küsida, kas selle dialoogiakna kasutamisest oli abi eesmärgini jõudmiseks. Rõhutada tuleb eesmärke, mitte probleeme (Barnom 2002, 236).

Käesoleval juhul oli moderaatoriks töö autor. Säilitamaks testimissessiooni ühtlust, lõi moderaator nimekirja toimingutest ja ülevaate protsessi käigust.

3.2 Testimise läbiviimine

Testimine viidi läbi ruumis, kus istusid kasutaja ja moderaator. Kasutaja ees oli arvuti, milles ta toiminguid sooritas ja küsimustikke täitis. Arvuti oli ühendatud Internetiga, et oleks võimalik kasutada õppevahendit. Iga kasutaja liigutust arvutis salvestas videokaamera, mis oli paigutatud kasutaja selja taha. Videokaamera salvestas ka moderaatori ja testkasutaja vahelise vestluse. Ekraanivaate pildistamisprogrammi ei kasutatud, kuna ekraanil toimuva hilisem detailne jälgimine ei olnud vajalik. Oluline oli näha vaid hiirekursori liikumist ja valitavate menüüde või sisupunktide asukohta. Hilisemal ülevaatusel ja hinnangute andmisel oli pigem oluline kasutaja kommentaaride kuulamine.

Moderaator kasutas sülearvutit ja stopperit. Sülearvutis oli mugav kasutada õppevahendit, kui mõne toimingu tulem meelest ära oli läinud. Samuti protokollis moderaator katseisiku tegevuse käigus tekkinud ideed ja märkused ning toimingute sooritamise ajad. Testimise läbiviimisel oli stopperi kasutamine hädavajalik, kuna see võimaldas ajamõõtmise lihtsalt seisata, kui toimingute sooritamises tekkis paus.

Kokku sooritati üks piloottestimine ja neli põhitestimist. Piloottestimine toimus paar päeva enne põhitestimisi, et vigade ilmnemisel oleks piisavalt aega neid parandada. Piloottestimise käigus selgitati välja toimingute kasutatavus ja arusaadavus ning ligikaudne ajakulu. Samuti saadi piloottestimise käigus infot küsimustike ja toimingute paremaks sõnastamiseks. Enne piloottestimist sooritas moderaator testimisse valitud toimingud ka ise.

Testimise läbiviimiseks määrati kindlaks ajakava (kuupäevad ning kellajad). Iga testimise läbiviimiseks oli määratud aega üks tund sellise arvestusega, et testimine kestab vähemalt pool tundi, aga võib olla ka erandeid. Osalejatega lepitati testimisajad kokku kuni viis päeva enne testimist. Kuna inimestele ei meeldi oodata, siis jälgiti eriti hoolsalt, et ükski testimisaeg teisega ei kattuks. Eksperimendi ettevalmistus, sh videokaamera paikasättimine ja vajalike muude ettevalmistuste tegemine, tehti enne kasutaja kohale jõudmist, et testimisel ei oleks kõrvalisi segavaid tegureid.

Enne testimisega alustamist tutvustas moderaator lühidalt ennast, tänas nõusoleku eest testimisel osaleda ja tutvustas eksperimendi läbiviimise plaani. See sisaldas eksperimendi

sisu ja läbiviimise kirjeldust ja testitava õppevahendi kirjeldust. Samuti rõhutati, et ei testita mitte kasutajat, vaid õppevahendit, mis tähendab, et kasutaja ei tee midagi valesti ja toiminguid tuleb täpselt nii sooritada nagu kasutaja kõige õigemaks peab. Rõhutati ka pidevalt oma tegevuse kommenteerimise olulisust, kuna moderaator näeb ja videokaamera salvestab kõike, mis testkasutaja teeb, aga ei oska aimata, miks testkasutaja asju just nii teeb. Seetõttu oli oluline, et kasutaja räägiks, miks ta vastava toimingu just niimoodi sooritab või sooritada püüab.

Katseisik täitis enne testimisega alustamist eelankeedi, mille alusel määratleti demograafilised näitajad ja arvutialased kogemused (vt Lisa 3). See oli vajalik hilisemal analüüsimisel, selgitamiseks eri testkasutajate vahelisi sarnasusi ja erinevusi.

Testimine koosnes kahest stsenaariumist (vt Lisa 2), mis jagunesid omakorda toiminguteks. Esimene stsenaarium uuris, kas kasutaja suudab leida vajaliku info või vajab selle leidmiseks abi ja teine uuris, kas sisu on kasutaja jaoks mõistetav ja loogiliselt liigendatud. Esimene stsenaarium käsitles menüüde navigeeritavuse kindlaksmääramist ja teine sisus orienteerumise lihtsust. Esimene stsenaarium oli pikem, sisaldades üheksat toimingut ja nõudes rohkem süvenemist, kuna kasutajad ei olnud veel õppevahendiga tuttavad. Teine stsenaarium oli seitsme toiminguga, lühem ja kiiremini läbitav, kuna ülesanded olid lihtsamad ja kasutajad õppevahendiga juba tuttavad.

Testimisega alustamisel küsis moderaator, kas kasutaja soovib toiminguid lugeda arvutiekraanilt või paberilt, et võimaldada kasutajale harjumuspärane viis ülesande sooritamiseks. Kaks kasutajat luges ülesandeid arvutiekraanilt ja kaks paberilt.

Eksperimendi läbiviimisel oli oluline, et testkasutaja loeks ette järgmisena sooritatava toimingu. See mõjutas inimest ka oma edasist tegevust kommenteerima. Kahel kasutajal oli raskusi oma tegevuse kommenteerimisega ja neile tuli seda pidevalt meelde tuletada järgnevate küsimustega:

- Mida sa hetkel teha soovid?
- Kuhu sa järgmisena minna tahad?
- Mida sa proovid välja selgitada?
- Milline tähendus on sinu jaoks ... terminil?

Testimise käigus osutus põhiprobleemiks stopperiga aja võtmine, sest kasutaja tegevusse süvenedes ja märkmeid tehes kippus aja salvestamine ununema. Seetõttu oli väga oluline hilisem videosalvestise põhjal toimingutele kulunud aegade ülekontrollimine.

Iga stsenaariumi läbimise järel tuli kasutajal täita lühike kontrollküsimustik (vt Lisa 4 ja Lisa 5), mille eesmärgiks oli saada tagasisidet, kas toiminguid oli kerge või raske sooritada ja millistel põhjustel. Samuti paluti hinnata toimingute sooritamise lihtsust, selleks et teada saada, mida arvab kasutaja ise. Nii võib näiteks välja tulla, et kasutaja ei anna mingil põhjusel õiget tagasidet ja tema toimingute sooritamine võib olla mõjutatud näiteks tahtest mitte valesti toimida.

Testimise lõpus tuli täita lühike tagasiside ankeet, kus kasutaja sai avaldada arvamust õppevahendi kohta ja esitada oma nägemuse puudustest ja/või meeldivatest nüanssidest. Samuti küsiti, millal võiks testimisel osaleja ise õppevahendit kasutada. Seejärel tänati osalejat ja testimine oli läbi.

Testimise tulemusel koostati kolm dokumenti:

1. testimise protokoll – moderaatori poolt kirja pandud märkused ja toimingutele kulunud aeg;
2. küsitlusankeedid – testimisel osalenute poolt täidetud neli küsimustikku (eelankeet, kaks kontrollküsimustikku ja lõppküsimustik);
3. ajakulu kanne – kogu testimiseks kulunud aeg toimingute ja küsitlusankeetide täitmise lõikes.

Nimetatud dokumendid olid aluseks tulemuste analüüsile.

3.3 Tulemuste analüüsimine

Testimisel osales kolm alla 30ne aastast ja üks üle 30ne aastane kasutaja. Kolm kasutajat olid IT alase haridusega ja nende töökogemus oli vahemikus kaks kuni viis aastat. Neljas osaleja oli muusikalise haridusega ja tema töövaldkonnaks oli koolitus, kus ta oli töötanud

vähem kui kaks aastat. Kõik kolm IT haridusega osalejat olid vähemalt aasta kasutanud programme Internet Explorer, Mozilla ja/või Firefox, Opera, samuti veebihaldustarkvara (nt Saurus CMS, Frontpage), tabelarvutusprogramme (nt MS Excel) ja pilditöötlusprogramme (nt Gimp, Photoshop). Samuti olid kõik ise teinud kodulehti ja installeerinud Mozilla Firefox. Kõik kasutasid ka kodus arvutit. Samuti kasutati Interneti igapäevaselt info otsimiseks, uudiste lugemiseks, suhtlemiseks ja tööülesannete täitmiseks.

Neljas osaleja kasutas arvutit ainult töö juures, ei olnud kunagi Mozilla Firefoxi installeerinud ega kasutanud kuuest esitatud programmist kolme, milleks olid Opera, pilditöötlus- ja veebihaldusprogrammid. Nimetatud keerukamatest programmidest ainsana oli ta kaks kuni kolm aastat kasutanud tabelarvutusprogrammi. Samuti ei kasutanud ta arvutit kodus ja Interneti kasutamises oli samuti vähem aktiivne.

Nii selgitati välja osalejate varasem arvutikasutamise kogemus, mis andis ülevaate arvutialastest oskustest. Mozilla Firefoxi installeerimise küsimus andis infot, kas ka ise osatakse programme installeerida. Kuna küsitud programmide kasutusala oli lai, võib tõdeda, et kõik IT alase haridusega katseisikud on arvutikasutamise oskustelt keskmiselt tugevad. Eelankeedi tulemustest selgus, et kolm IT haridusega katseisikut moodustavad homogeense grupi ja nende testimise tulemused peaksid olema sarnased. Neljas osaleja oli teistest oma arvutialaste oskuste ja teadmiste poolest erinev ja seetõttu tuli arvestada, et esineb erinevusi ka testimise tulemustes. Neljas kasutaja sai valitud erinevast sihtgrupist seetõttu, et uurida, kuidas oskavad õppevahendit kasutada arvutiga vähem kokku puutunud inimesed.

Keskmiselt võtsid testimised aega 29 minutit. Kõige pikemale testimisele kulus 36 minutit ja kõige lühemale 26 minutit (vt Tabel 4). Kümne minuti vahel pikima ja lühima testimissessiooni vahel tulenes katseisikust, kes oli teistest vähesemate arvutialaste kogemustega, lisaks tekkis testimise ajal ettearvestamata probleem, nimelt oli testitav katseisik unustanud mobiiltelefoni välja lülitada.

Tabel 3

Toimingute sooritamise ajad

Toimingu tähistus	Pilootest	1. Kasutaja	2. Kasutaja	3. Kasutaja	4. Kasutaja
a-a	1:10:00	1:15:00	1:50:00	2:47:00	3:08:00

a-b	0:16:00	0:20:00	0:34:00	0:15:00	0:20:00
a-c	0:20:00	0:45:00	2:00:00	1:50:00	3:43:00
a-d	0:18:00	1:19:00	2:20:00	3:40:00	1:52:00
b	0:10:00	0:20:00	0:08:00	0:27:00	0:18:00
c	0:10:00	2:10:00	1:53:00	0:43:00	2:50:00
d	2:11:00	0:35:00	0:35:00	0:52:00	0:50:00
e	0:05:00	0:20:00	0:08:00	0:05:00	0:07:00
I. stsen.	4:40:00	7:04:00	9:28:00	10:39:00	13:08:00
a	0:20:00	0:29:00	0:50:00	3:11:00	3:59:00
b	0:13:00	0:04:00	0:20:00	0:21:00	0:29:00
c	0:10:00	1:22:00	0:43:00	0:40:00	3:00:00
d	0:21:00	0:24:00	0:17:00	0:18:00	2:46:00
e	0:26:00	0:04:00	0:20:00	0:43:00	1:22:00
f	0:23:00	1:27:00	2:03:00	1:40:00	2:23:00
g	0:23:00	0:58:00	0:20:00	0:24:00	0:40:00
II. stsen.	2:16:00	4:48:00	4:53:00	7:17:00	14:39:00
Kokku	6:56:00	11:52:00	14:21:00	17:56:00	27:47:00

Kui piloottestimisel ja IT haridusega kasutajatel kulus teise stsenaariumi toimingute sooritamiseks oluliselt vähem aega kui esimese stsenaariumi puhul, siis siinkohal ilmnes taas erinevus neljanda kasutajaga (vt Tabel 3). Tõenäoliselt oli see erinevus tingitud testimise ajal tehtud telefonikõnest ja helistaja poolt edastatud kiire informatsioon muutis neljanda testkasutaja tähelepanuvõimet. Kuna tulemuste hindamine ei olenenud toimingute sooritamise ajast, siis ei olnud vaja neljandat kasutajat testimise tulemuste hulgast välja arvata, sest tagaside olulisem osa seisnes kasutajakommentaaries.

Tabel 4

Testimissessiooni pikkused (minutites)

Testimis- plaan	Piloot- test	1. Kasutaja	2. Kasutaja	3. Kasutaja	4. Kasutaja
Eelankeet	4:14:00	2:40:00	2:34:00	2:30:00	3:15:00
Sissejuhatus	2:25:00	1:00:00	1:50:00	2:30:00	0:30:00
Stsenaarium 1	4:40:00	7:04:00	9:28:00	10:39:00	13:08:00
Küsimustik	3:00:00	1:54:00	1:00:00	1:57:00	1:54:00
Stsenaarium 2	2:16:00	4:48:00	4:53:00	7:17:00	14:39:00
Küsimustik	1:30:00	2:10:00	0:32:00	0:25:00	1:01:00
Lõppankeet	3:20:00	6:17:00	6:50:00	1:54:00	1:19:00

Kokku	21:25:00	25:53:00	27:07:00	27:12:00	35:46:00
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Testimisel selgus, et enim probleeme tekitas esimene stsenaarium, millest jäi lõpetamata suurim arv toiminguid (vt Tabel 5). Sellel on testija arvates mitmeid põhjuseid. Esiteks ollakse teise stsenaariumi ajal juba õppevahendiga tuttavad. Esimene küsimus oli liialt keeruline, samuti ei olnud kasutajad jõudnud veel testimisse piisavalt süveneda. Samas tõi õppevahendis äraeksimine koheselt esile puudused navigatsioonis, näiteks kasutajad ei tajunud, et tegemist pole mitte tavapärase veebilehistu, vaid õppevahendiga, mille menüüdest ei leia veebilehistule omaseid valikuid nagu kontaktandmed, sisukaart ja otsing. Neljandast küsimusest ilmnes, et kui osa infost kuvatakse vaid avalehel, siis sinna ei osata enam tagasi liikuda. Sama probleem tekkis ka kuuenda küsimuse puhul, mil ei osatud arvata, et avalehel on infot, mida menüüdes ei näidata. Huvitav oli, et kahel testitaval tekkis probleeme kümnenda toimingu sooritamisega, kuigi ülesande tekstis oli nimetatud menüüpunkti pealkiri, mille all õige info asub.

Tabel 5

Lõpetamata toimingute nimekiri (tähistatud X-ga)

	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15
Toimingu tähis	a-a	a-b	a-c	a-d	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f
1. Kasutaja	X			X		X								
2. Kasutaja	X			X		X								X
3. kasutaja			X	X					X					
4. kasutaja	X		X			X			X		X	X		

Läbiviidud kontrollküsimustike baasil ei saa kaugeleulatuvaid järeldusi teha, nende peamine eesmärk oli kontrollida, et kasutajate hinnangud ei läheks vastuollu toimingute sooritamise lihtsuse osas tegelike tulemustega. Siin probleeme ei tekkinud. Samas anti mitmesugust kasulikku tagasisidet (vt Tabel 6)

Kasutajate poolt küsimustikes esitatud kommentaarid

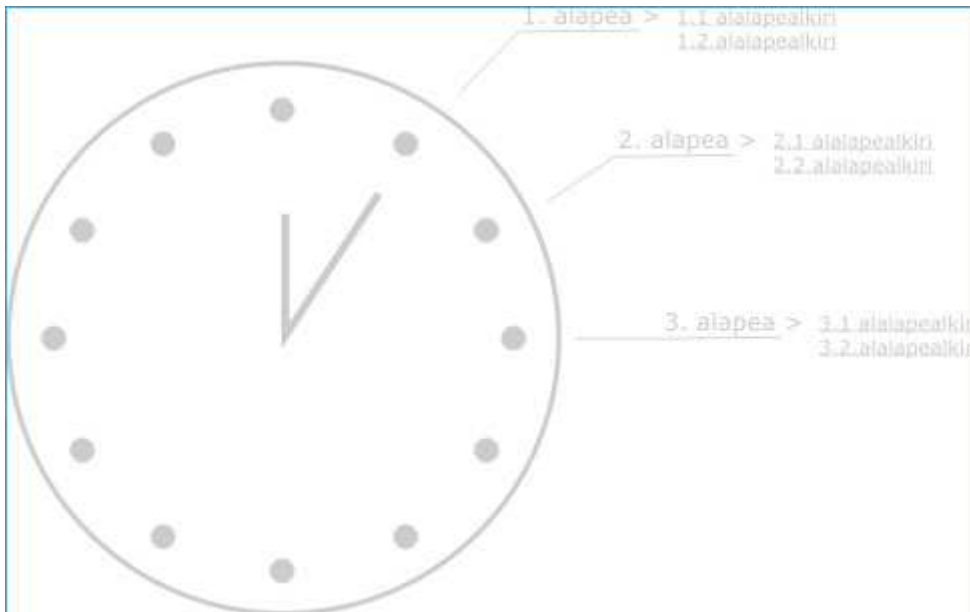
Kasutaja	Kommentaariid	Tagasiside
1	Segavad eelnevad kogemused kasutajana ja veebitegijana. Ühes rollis otsiksin asju ühest kohast ja teises rollis teisest kohast.	stsenaarium 1
1	Pealkirjad võiks olla paremini esile tõstetud. Tekstisisesed märksõnad ei anna mõnikord kiiret ülevaadet.	stsenaarium 1
1	Võiks kasutada skype/creative commons sarnaseid suuremaid käsunuppe.	lõppankeet
2	Avalehel linke raske leida. Otsingufunktsioon võiks olla, et vajalikku infot rutem leida (juhul, kui menüü ja selle alammenüüde kaudu info leitavus keeruliseks kujuneb)	stsenaarium 1 + lõppankeet
4	Tekkis mõistetega probleeme.	

Põhiprobleemiks kujunes see, et ei osatud info asukohta temavaldkonnaga kokku viia, see on autori arvates tingitud õppevahendi infoarhitektuuri ülesehituse eripärast. Seetõttu tuleb aidata vahendi kasutajal kiiremini õige teemani jõuda, selle üheks lahenduseks on sisukaardi toomine avalehele ja kujunduse osa minimiseerimine, et põhirõhk oleks õppematerjalil.



Joonis 5 Näidis õppevahendi info esitamisloogika muudatusest avalehel

Näitena iseloomustamaks võimalikku lahendust, on toodud kella metafoor, kus õppematerjali varem vasakus menüüs paiknenud teemad on jagatud kellaseieri liikumissuunas, st liikudes ajas edasi, avaneb järgmine teema. Esitatud uue disaini näited (vt Joonis 5 ja Joonis 6) on kujunduslikult minimalistlikumad kui testitud prototüüp ning need peaksid kasutaja tähelepanu paremini õppimisel hoidma, sest suurem kaal on sisul ja näidetel. Kahe joonise vahe seisneb selles, et ühel on jäetud alamteemad avamata, teisel on kasutatud sisukaardi loogikat, kus kogu õppevahendi sisu on kuvatud avalehel.



Joonis 6 Näidis õppevahendi info esitamisloogika muudatusest avalehel ja sisukaardi loogika kasutamisest

Järgnevas tabelis (vt Tabel 7) on esitatud peamiste tekkinud probleemide nimekiri. Iga probleemi ees on kolme palli süsteemis hinnatud probleemi raskusastet (1 – tuleb parandada, 2 – võiks parandada ja 3 – võimalusel parandada). Ristiga on märgitud, millistel kasutajatel milline probleem tekkis.

Tabel 7

Kasutajakesksuse probleemide koondtabel

Olulisus-aste	Probleemi kirjeldus	1. kasutaja	2. kasutaja	3. kasutaja	4. kasutaja
3	Mõiste “Toimingud” jääb arusaamatuks	x	x	x	x
1	Avalehelt ei oska infot otsida	x	x	x	x

1	Ei leia tagasiteetähiseid avalehele	x	x	x	x
3	Otsib e-posti aadressi ekraanivaate alt servast	x		x	x
1	Vasakmenüü tähendus ei ole selge (peab seda ekslikult veebi tüüpmenüüks ega saa aru, et tegemist on õppematerjaliga)	x	x	x	x
2	Mõiste “Vormid” seondub sisuga	x	x	x	x
1	Kui ekraanivaade vajab kerimist, ei oska seda võimalust alati kasutada (1. taseme menüüde puhul)	x		x	
2	Sisus otsides vaatab ainult rõhutatud teksti, seetõttu on oht, et osa infost jääb nägemata	x	x	x	x

Järgnevalt on leitud probleemide põhjal esitatud järeldused, mida tuleks õppevahendi kasutajakesksuse parendamiseks ette võtta:

- sisukaardipõhine navigeerimine – tuua avalehele sisukaart, et kasutaja ei peaks menüüdes ekslema;
- vasakmenüüs vaid avatud teema alapeatükkide kuvamine – hoida ära infomüra ja võimaldada õppijal süveneda ühte teemasse;
- kujunduse tagasihoidlikumaks muutmine – eemaldada kõik üleliigsed kujunduselemendid, et need ei segaks õppimist ja õppevahendi sisust info otsimist;
- selgemini lingi “Avalehele” väljatoomine – rõhutada linki, mille abil avalehelehele tagasi pääseda ja avalehe olemasolu, kuna osa infost leiab ainult sealt;
- iga peatüki algusse sisu kokkuvõtivate ankurlinkide lisamine - aidata kiiremini märksõnades orienteeruda;
- mõningate menüüpealkirjade ümber tõstmine – muuta sisu selgemaks mõningate menüüpunktide ümbertõstmise teel (näiteks “Ikoonid” viia “Pildid ja graafika” teema alla).

Järgnevalt on esitatud soovitusel, mida oleks hea testimisel silmas pidada.

- Kuna testimise kõige väärtuslikumad andmed on kasutaja kommentaarid, on vajalik kasutajale koheselt meelde tuletada, kui ta kommenteerimise unustab.

Oluline on testitavat isikut toetada küsimustega, mis aitavad mõtteid avada, näiteks millele sa nüüd mõtled, mida sa teha püüad.

- Vältida tuleb jah/ei tüüpi ja suunavaid küsimusi. Esimese küsimuse tüübi puhul ei saa teada viivituse põhjuseid, teise puhul mõjutatakse toimingut sooritamist. Näiteks ei tohi toimingut sooritamise ajal küsida: “Miks sa ei vali vasakust menüüst “Tekst ja lingid” pealkirja?“, kui kasutaja toimingut lõpetamiseks just seda tegema peaks. Küsimuse võib esitada sellisel kujul alles siis, kui kasutaja toimingut edukalt lõpule ei vii.
- Kui kasutaja vajab lisaselgitusi, tuleb kasutada suunavat hääletooni ja abistamisel kasutada toimingut selgitavaid märksõnu.
- Oluline on teada, millal kasutajat aidata. Kui koheselt abistama asuda, ei anna testimine vajalikke tulemusi, samas ei saa lasta toimingutel pidevalt ebaõnnestuda. Õppevahendi testimisel abistati kasutajat, kui toimingut aeg venis pikaks ja oli näha, et otsimine ei anna tulemusi. Näiteks kui kasutaja oli otsinud avalehel olevat infot vasakmenüü enamusest punktidest ja sisukaardilt ning ikka ei suutnud seda leida, näidati talle info asukoht ette ja märgiti, et antud toimingut sooritamise ebaõnnestus.
- Aja mõõtmisel tuleb jälgida toiminguga alustamise ja lõppemise hetke, näiteks võib toiming alata küsimuse ettelugemisest ja lõppeda eduka läbimisega või toimingut sooritamiseks abi osutamisega.
- Testimisel on parem kasutada LCD-lamemonitore, sest need ei virvenda videosalvestusel (silmadele mõjub halvasti, kui tunde virvendavat videopilti vaadata).
- Vältida tuleb sõnu ja fraase nagu “väga hea”, “tubli”, “ok” jmt, sest kasutaja võtab neid kui hinnangut tema tegevusele.
- Testimise alguses tuleb paluda osalejatel mobiiltelefon testimise ajaks välja lülitada, sest ootamatu kõne võib eksperimendi rikkuda.

KOKKUVÕTE

Kasutajakesksus on mõiste, mille kohaselt tuleb arvestada eelnevalt kindlaks määratud kasutaja eesmärkide ning põhikriteeriumitega, millele eesmärgipõhiste toimingute sooritamine peab vastama. Kasutajakesksuse hindamiseks kasutatakse mitmeid meetodeid, nendest levinumad on kasutajakesksuse testimine, heuristiline hindamine, kognitiivne protsessi läbimine, fookusgrupid, intervjuud ja küsitlused ning kaartide sorteerimine. Kasutajakesksuse testimisel hinnatakse testkasutajate abil veebitoimingute sooritamist. Heuristiline hindamine juhindub juhtnööridest, millele kasutajaliidese kasutusmugavus vastama peaks. Kognitiivse protsessi läbimise meetodi abil õpitakse tundma peamiselt algajate kasutajate oskust kasutajaliideseга iseseisvalt toime tulla. Fookusgrupi meetodi abil kogutakse loodava kasutajaliidese kohta lisainfot, näiteks genereeritakse ideid süsteemi võimalikust sisust ja funktsioonidest. Küsitluste koostamine ja intervjuude läbiviimine toimub sarnaselt teistele valdkondadele. Kaartide sorteerimise abil selgitatakse välja, kuidas kasutajad infot liigitavad ja kuidas nad seoseid leiavad. Kasutusmugavuse hindamisel peetakse edukamaks meetodiks kasutajakesksuse testimist, sest selle meetodi puhul on rõhk reaalsetel kasutajatel ja realsel kasutamiskeskkonnal.

Kasutajakeskne disain on protsess, mille igas etapis pööratakse põhjalikku tähelepanu disainitava kasutajaliidese kasutaja vajadustele, soovidele ja piirangutele. Välja on töötatud ISO 13 407 standard "Interaktiivsete süsteemide inimkesksed disainiprotsessid", mis sisaldab kasutajakeskse disainiprotsessi mudelit, mille rakendamiseks on koostatud mitmeid meetodeid. Magistritöös kasutatud meetodi alusel jaguneb protsess neljaks etapiks, milleks on analüüs, disain, rakendamine ja juurutamine. Analüüsi faasis määratletakse kasutajate eesmärgid, hindamismeetodid, kasutajad ja toimingud. Disaini faasis luuakse disainikontseptsioonid, sh erineva detailsusega prototüübid, mida testitakse kasutajate peal. Rakendamise faasis luuakse töötav lahendus, mida uuesti testitakse. Juurutamise faasis kogutakse kasutajatelt tagasisidet ja kontrollitakse saavutatud eesmäärke.

Kasutajakeskse disainiprotsessi eelduseks on kasutajate kaasamine juba protsessi algfaasis, see peab olema projektimeeskonnas kinnistunud mõtteviis. Vastasel juhul ei osata hinnata

sihtrühma panust arendusse ja saadud infost pole arendusel kasu. Skandinaaviamaades ei kaasata kasutajaid projektimeeskonda kui katseisikuid, vaid kui täieõiguslikke meeskonnaliikmeid. See võimaldab edukamat süsteemianalüütikute, kujundajate ja programmeerijate koostööd.

Kasutajakesksust aetakse sageli segi süsteemi funktsionaalsuste testimisega. Kui süsteemi testija sooritab toimingu tehnilisi vigu leidmata, peetakse süsteemi ekslikult kasutajakeskseks. Seega ei arvestata rakenduse tüüpilise kasutaja harjumuste, oskuste ja mõtteloogikaga. Tulemuseks on vähemproduktiivne ja -tõhus töövahend. Tegelikuses peaks kasutajaliidese haldaja oluliselt rohkem tegelema klientide abistamise ja õpetamisega ning täiustama süsteemi kasutaja vajadustest lähtuvalt.

Mõningates tellijate ja arendajate ringkondades arvatakse, et rakenduse kasutusmugavust ei peagi testima, sest kasutaja õpib selle niikuinii selgeks. Alternatiivi olemasolul kasutaja mitte ei omanda võõrast kasutusloogikat, vaid sooritab samad toimingud teise, kasutajasõbralikuma rakenduse abil. Kui kasutajakesksust ei testita, ei saa olla kindel rakenduse produktiivsuses.

Hilisemas arendusetapis kasutajate kaasamine muudab kasutajaliidese parendamise kulukamaks. Siinkohal tuleb rõhutada, et suurem ressurss ei kulu mitte tehnilistele muudatustele, vaid kasutajaliidese tööloogika kohandamisele kasutajate vajadusi, harjumusi ja soove silmas pidades. Seega ei ole ka paindlikumalt projekteeritud tarkvara kaitstud kasutusmugavusest tulenevate muudatuste eest, sest pisifunktsionaalsuste muutmine ja veebielementide ümberpaigutamine eeldab ressursimahukaid lisakulutusi.

Kasutajakesksuse testimisele peaks eelnema pilootuuringu läbiviimine. Piloottesti käigus tuleb välja selgitada iga toimingu sooritamiseks kuluv aeg. Kui mõni toiming ei õnnestu, tuleb uurida, kas probleem on keerukalt formuleeritud ülesande sõnastuses või on toimingu sooritamine keerukas. Kui piloottestimisel on palju probleeme, tuleb need parandada ja seejärel viia läbi uus piloottestimine. Piloottestimise ajamõõtmise tulemuste abil saab määratleda ka optimaalsed toimingute sooritamise ajad. Kui kasutajal selle aja jooksul ülesande täitmine ei õnnestu, tuleb teda abistada.

Testimise käigus on peamine roll moderaatoril, kel tuleb jälgida, et testi sooritaja ei jääks probleemi lahendamisel hätta, samas tuleb hoiduda hinnangute andmisest. Samuti peab jälgima, et esitatavad küsimused ei aitaks kaasa toimingu sooritamisele, vaid aitaks

testkasutajal selgitada tekkinud probleeme. Kui ülesande täitmine ei õnnestu, tuleb moderaatoril see katkestada ja ette näidata toimingute õige sooritamise viis. Õppevahendi detailse prototüübi testimisel ilmnisid kindlad kasutusmustrid. Neist olulisim näitas, et testimisel osalejad ei tajunud õppevahendi vasakmenüüd kui õppeteemade loetelu, vaid nende jaoks oli tegemist veebimenüüga, kus näiteks pealkiri “Otsing” tähistas otsisõna sisestamise vormi, mitte selle kasutamishüpsid. Vasakust menüüst otsiti veel kontaktandmeid ja sisukaarti, mis viitab sarnasele mustrile. Soovituseks tuleks vasakmenüü praegusel kujul ära likvideerida ning avalehele tuleks välja tuua kõik käsitletavat teemat sarnaselt sisukaardile (vt Lisa 1). Ühe teema valimise järel ei tohiks kasutajaliides kuvada teiste teemade pealkirju ja vasakusse menüüsse peaks jääma ainult valitud teema alla kuuluvad lingid.

Samuti selgus, et sirvides vasakmenüüd, ei osata enam avalehele tagasi liikuda. Soovituseks on iga teema juurde tuua väljapaistvam käsunupp, mis viitab tagasi avalehele.

Samuti tuleb täiendada kujundusmalli, milles praegu on liialt palju värve ja kujunduselemente, mis juhivad tähelepanu sisult kõrvale.

Sisus kiirema orienteerumise tagamiseks on soovitatav iga ekraanivaate algusse tuua märksõnad või ankurpunktid sisus käsitletavatele teemadele.

Täielikult ei ole võimalik probleeme vältida ja prototüübi faasis tekib neid paratamatult, kuid leitud vigade hulk ei olnud suur. Kasutatud meetodid õigustasid end, sest välja tuli olulisi nüansse kasutajate navigeerimisloogikas ja mõttemudelites.

Töö tulemusena valmis:

- kasutajakeskse disainiprotsessi ja kasutajakesksuse hindamismeetodite käsitus;
- õppevahendi prototüüp, mille testimisel saadud tagasiside põhjal koostati soovitusel selle edasiarendamiseks.

Seega saab väita, et magistr töö eesmärk sai täidetud.

Samas kerkisid magistr töö käigus üles uued uurimisküsimused, millele vastuse saamine selgitaks erinevate hindamisviiside koostõju kasutajakeskses disainiprotsessis loodava rakenduse kasutusmugavusele. Kindlasti oleks oluline uurida, milliseid nüansse toovad

välja fookusgrupi uuringud ja milliseid tulemusi annaks kasutajakesksuse testimise meetodi abil leitud ja parandatud probleemide hindamine heuristilise hindamismeetodi abil. Samuti oleks huvitav välja selgitada välisvaatluste abil loodud kasutajaprofiilide erinevus olemasolevate andmete põhjal kokku pandud kasutajaprofiilidest.

KASUTATUD KIRJANDUS

Barnum, C. M. (2002) Usability testing and research New York et al: Hamilton Printing Company. ISBN 0-205-31519-4.

Bias, R. G., Mayhew, D. J. (2005). Cost-Justifying Usability. An Update for an Internet Age. San Fransisco: Morgan Kaufan Publisher. ISBN 0-12-095811-2.

Brinck, T., Gergle, D., Wood, S. D. (2002). Usability for the web: designing web sites that work. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. ISBN 1-55860-658-0.

Brooke, J. (sine anno).SUS - A quick and dirty usability scale. Loetud Internetis 24. aprillil 2006 adressil <http://www.usability.serco.com/trump/documents/Suschapt.doc>

Carter, E. L. (2004) Timelines: Usability and Instructional Technology. George Mason University. Instructional Design & Development Immersion Program. Loetud Internetis 20. märtsil 2006 adressil <http://immersion.gmu.edu/portfolios/lcarter3/timelines.html>

Chen, F. (2005). Lecture 3, usability methods. Loetud Internetis 23. veebruaril 2006 adressil http://www.cs.chalmers.se/Cs/Education/Courses/mdi/2005/L3_Usability%20Methods.pdf

Cognitive walkthrough (sine anno). Wikipedia. Loetud Internetis 14. märtsil 2006 adressil http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_walkthrough

Cronholm, S., Goldkuhl, G. (2005). Actability at a Glance. Loetud Internetis 21. aprillil 2006 adressil <http://www.vits.org/?pageId=10&pubId=546>

Dyne, D. K., Landay, J. A., Hong, J. I. (2002). The Design of Sites: Patterns, Principles, and Processes for Crafting a Customer-Centered Web Experience. 1st edition. Addison-Wesley Professional. ISBN: 020172149X.

Ediger, B. (2004). HCI HowTo: Cognitive walkthrough. Loetud Internetis 25. veebruaril 2006 adressil <http://www.rpi.edu/~glasse/HCI-HOWTO/ar01s04.html>

EMMUS. (1999) Introduction to ISO 13 407. Multimedia and the User-Centred Design Process. Loetud Internetis 28. aprill 2006 adressil <http://www.ucc.ie/hfrg/emmus/methods/iso.html>

Fidgeon, T. (2005). User-centered design (UCD) - 6 methods Loetud Internetis 8. märtsil 2006 adressil <http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-usability/user-centered-design.shtml>

- Goodwin, K. (2001). Perfecting Your Personas. *Cooper Interaction Design Newsletter july/august 2001*. Loetud Internetis 24. aprillil 2006 http://www.cooper.com/newsletters/2001_07/perfecting_your_personas.htm
- Goto, K., Cotler, E. (2001). *Web ReDesign. Workflow that Works*. Indianapolis: New Riders. ISBN 0-7357-1062-7
- Gray, W. D., Salzman, M. C. (1998). Damaged merchandise? A review of experiments that compare usability evaluation methods. Loetud Internetis 18. veebruaril 2006 aadressil http://www.hfac.gmu.edu/~gray/pubs/papers/Gray&Salzman98a_HCI.pdf
- HCIRN. (2003a). PUEU (Perceived Usefulness and Ease of Use). Loetud Internetis 25. aprillil 2006 aadressil <http://www.hcirn.com//atoz/atozp/pueu.php?PHPSESSID=063e6c37835e15575e061469bbdc266a>
- HCIRN. (2003b). Usability Questionnaires. Loetud Internetis 20. aprillil 2006 aadressil <http://www.hcirn.com/atoz/atozu/usaques.php>
- Heuristic evaluation. (2003). Loetud Internetis 23. aprillil 2006 aadressil <http://www.usabilitynet.org/tools/expertheuristic.htm>
- Hudson, W. (2001). How Many Users Does it Take to Change a Web Site? Loetud Internetis 5. veebruaril 2006 aadressil <http://www.syntagm.co.uk/design/articles/howmany.htm>
- International standards for HCI and usability. (2003). Loetud Internetis 28. aprillil 2006 aadressil http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#16982
- Interviews. (2003). Loetud Internetis 24. aprillil 2006 aadressil <http://www.usabilitynet.org/tools/interviews.htm>
- ISO 13 407. Human centred design processes for interactive systems. (2003). Loetud Internetis 26. jaanuaril 2006 aadressil <http://www.usabilitynet.org/tools/13407stds.htm>
- Jones, P. C. (2003) Lessons Learned from Discount Usability Engineering for the Federal Government. Loetud Internetis 9. märtsil 2006 aadressil <http://www.stc.org/ConfProceed/2003/PDFs/STC50-079.pdf>
- Krug, S. (2005). *Don't make me think! A common sense approach to web usability*. Second Edition. Berkeley: New Riders Publishing. ISBN 0-321-34475-8.
- Kuniavsky, M. (2003). *Observing the User Experience. A Practitioner's Guide to User Research*. San Fransisco: Morgan Kaufmann Publishers. ISBN 1-55860-923-7.
- Lazar, J. (2001). *User-Centered Web development*. Massachusetts: Jones and Barlett Publishers. ISBN 0-7637-1431-3.
- Lindgaard, G. (2004). Are the notions of thoroughness, efficiency and validity valid in HCI practice? Loetud Internetis 13. aprillil 2006 aadressil <http://www.carleton.ca/hotlab/hottopics/Articles/May2004-Arethenotionsofth.html>

- Muhhin, J. (2004). Veebilehe kasutatavus. [Diplomitöö]
http://www.pixel.ee/jyri/Veebilehe_kasutatavus.doc
- Murphy, E., Marquis, K. (1999) Improving electronic data collection and dissemination through usability testing. FCSM Conference Papers. Loetud 15. märtsil 2006 aadressil
<http://www.fcsm.gov/99papers/emurphy.html>
- Nahl, D. (1996) The User-Centered Revolution: 1970-1995. Loetud Internetis 15. märtsil 2006 aadressil <http://www2.hawaii.edu/~nahl/articles/user/user1to13.html#RTFToC2>
- Nielsen, J. (1994a). Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier Loetud Internetis 22. aprillil 2006 aadressil
http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html
- Nielsen, J. (1994b). Usability Inspection Methods: How to Conduct a Heuristic Evaluation. Loetud Internetis 28. veebruaril 2006 aadressil http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html
- Nielsen, J. (1994c). Usability Laboratories: A 1994 Survey. Loetud Internetis 1. aprillil 2006 aadressil <http://www.useit.com/papers/uselabs.html>
- Nielsen, J. (2000). Loetud Internetis 11. märtsil 2006 aadressil
<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability. Loetud Internetis 22. aprillil 2006 aadressil <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- Perlman, G. (2001). Web-Based User Interface Evaluation with Questionnaires. Loetud Internetis 29. märtsil 2006 aadressil <http://www.acm.org/~perlman/question.html>
- Põldoja, H. (2003). Veebipõhise õpiahaldussüsteemi kasutajaliidese disain. [Magistritöö]
http://www.cs.tlu.ee/osakond/opilaste_tood/magistri_tood/2003_kevad/Hans_Poldoja/Hans_Poldoja_Mag_Too.pdf
- Razak, A. H. A. (2006). User-Centered Design (UCD). (Chapter 1). Loetud Internetis 16. aprillil 2006 aadressil <http://staf.uum.edu.my/ahadiar/Notes/TV3103/Chapter%201.pdf>
- Rosenbaum, S. (2000). Not Just a Hammer: When and How to Employ Multiple Methods in Usability Programs. Loetud Internetis 9. aprillil 2006 aadressil
<http://www.teced.com/PDFs/Upa2000-sr.pdf>
- Rosenfeld, L., Morville, P. (2002). Information Architecture for the World Wide Web. 2nd Edition. Sebastopol: O'Reilly & Associates. ISBN 0-596-00035-9.
- Rubin, J. (1999). Conceptual Design: Cornerstone of Usability. Loetud Internetis 29. aprillil 2006 <http://www.delijst.net/delijst/pdf/CDAW97.pdf>

Sauro, J. (sine anno). The Risks of Discounted Qualitative Studies: Response to Nielsen's Risk of Quantitative Studies. Loetud Internetis 20. veebruaril 2006 aadressil http://www.measuringusability.com/qualitative_risks.htm

Smith, C., Thorp, J., Henry, S.L. (2004). Notes on User Centered Design Process (UCD) Loetud Internetis 27. aprillil 2006 aadressil <http://www.w3.org/WAI/EO/2003/ucd>

SPSU Usability Center. Our Facilities. Loetud Internetis 14. veebruaril 2006 aadressil <http://usability.spsu.edu/facilities.html>

UQ Usability Lab. UQ Usability Laboratory (UQUL). Loetud Internetis 14. veebruaril 2006 aadressil <http://www.uqul.uq.edu.au/>

Usability Partners. Loetud Internetis 27. aprillil 2006 aadressil <http://www.nomos.se/aboutus/photos/labphoto.gif>

User-centered design (sine anno). Wikipedia. Loetud Internetis 16. märtsil 2006 aadressil http://en.wikipedia.org/wiki/User-centered_design

Vallaste, H. (2006). E-teatmik. Loetud Internetis 20. veebruaril 2006 aadressil <http://www.vallaste.ee/>

What is UCD? (sine anno). Usability Resources. Loetud Internetis 24. aprillil 2006 aadressil http://www.upassoc.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html

SUMMARY

Keywords: usability, user-centered design, human-centered design

Present master thesis focuses on the issues of usability and usability inspection methods combined with user-centered design of web based learning materials. The learning material introduces the guidelines of usable web design.

The goals of this thesis project were as follows:

- Based on literature explaining the essence of usability and reviewing most used usability evaluation methods;
- Presenting user-centered design process;
- Composing the web based learning materials based on user-centered design;
- Conducting the usability testing and suggesting recommendations for further development of the product.

Usability is a term used to denote the ease of use of a particular tool by it's users in order to achieve a particular goal. Most used usability inspection methods are usability testing, heuristic evaluation, cognitive walkthrough, focus groups, interviewing, card sorting and surveys. The best results are achieved by usability testing real users in real usage environment.

User-centered design is a human-centered process in which the needs, wants, and limitations of the end user of an interface are given extensive attention at each stage of the design process. The user-centered design method conducted in present master thesis consists of four phases: analysis, design, implementation and deployment.

The usability testing results suggested that a change in the menu navigation should be done in order to better forward the structure of the learning material. Also some minor changes are recommended.

The length of the thesis is 63 pages. 6 figures and 7 tables are included. 49 resources of literature and Web links are referenced. The thesis is written in Estonian.

LISAD

Lisa 1 Õppevahendi sisukaart

Sisu

[Struktuur](#)
[Liigitamine](#)
[Sisutekstid](#)
[Pealkirjad](#)
[Metafoorid](#)
[Terminid](#)
[Abitekstid](#)

Tekst ja lingid

[Loetavus](#)
[Linkviited](#)

Pildid ja graafika

[Pildisuurus ja -maht](#)
[Taust](#)
[Värvid](#)
[Animatsioon](#)
[Alternatiivtekst](#)

Vaade

[Koduleht](#)
[Eelleht](#)
[Murdepunkt](#)
[Pinnajaotus](#)
[Tiitelpealkiri](#)
[Printimine](#)
[Veateated](#)
[Allalaadimine](#)

Navigatsioon

[Menüü](#)
[Vahelehed](#)
[Ikoonid](#)
[Tagasiteetähised](#)
[Keelevalik](#)

Otsing

[Vorm](#)
[Loogika](#)
[Tulemused](#)

Toimingud

[Protsessikulg](#)
[Vormid](#)
[Kasutajakonto](#)
[Tellimine ja ostmine](#)
[Privaatsus](#)

Stsenaarium 1 – menüüdes navigeerimine (sisupealkirjade leidmine)

Toimingud

- a. Kust leiad info, kui:
 - a. sul on vaja teada, kuidas menüüpealkirju kategooriatesse paigutada;
 - b. soovid teada, millised värvid veebilehe taustaks ei sobi;
 - c. soovid teada, kuidas ikoonpilte menüüdes kasutada;
 - d. tahaksid tutvuda kasutajakesksuse reegleid kirjeldavate muude allikatega.
 - b. Kuidas leiaksid e-posti aadressi, et edastada veebiõpiku autorile oma soovitusi või ettepanekuid?
 - c. Kui teed veebilehti ja tahad kindel olla, et need on ka teistele kasutatavad, siis tuleks korraldada kasutajatestimine. Kust leiaksid testimise läbiviimist kirjeldava info?
 - d. Tuleta meelde üks teema, mis sind veebi kasutajakesksuse reeglite kohta huvitab ja proovi seda menüüst leida.
 - e. Kui sa ei taha menüü kaudu õiget pealkirja otsida, siis kuidas vaataksid kõiki menüüpealkirju korraga.
-

Stsenaarium 2 – sisus orienteerumine (sisu arusaadavus ja mõistetavus)

Toimingud

- a. Sind huvitab,
 - a. millised on toimingute puhul sagedamini tehtavad vead;
 - b. kui suur võiks olla veebipildi maht, sest sul on vaja pilte veebilehele lisada;
 - c. mis taustavärvi ei ole hea kasutada;
 - d. kui pikk võiks olla lingi nimi;
 - e. kuidas monitorid värve kuvavad;
 - f. mis võiks olla vormide valikväljade vaikimisi väärtuseks;
 - g. mitu testkasutajat on sobilik kasutajakesksuse testimisel kasutada.

Lisa 3 Kasutajakesksuse testimise eelanneet

Küsimustik kasutajakesksuse testimises osalejale

Palun vastake järgnevale küsimustele märgistades enda jaoks sobivaima vastusevariandi.

Töökogemus põhitöö valdkonnas (aastates):

0-1 2-3 4-5 6-...

Vanus:

18-30 31-40 41-50 51-...

Kui mitu aastat olete iseseisvalt kasutanud:

	0-1	2-3	4-5	6-...	Ei ole kasutanud
Internet Explorerit					
Mozillat ja/või Firefoxit					
Operat					
Veebihaldustarkvara (nt Saurus CMS, Frontpage)					
tabelarvutusprogrammi (nt MS Excel)					
Pilditöötlusprogrammi (nt Gimp, Photoshop)					

Kas olete installeerinud:

Mozilla Firefoxit Ei Jah

Kas olete ise teinud kodulehti?

Ei Jah

Ligikaudu mitu tundi päevas kasutate arvutit:

Kodus Tööl

0-3

4-8

9-

Ei kasuta

Kui tihti kasutate Interneti:

Iga päev Mõni kord nädalas Kord nädalas Mõned korrad kuus Veel harvemini Üldse mitte

Info otsimiseks

Uudiste lugemiseks

Suhtlemiseks

Tööülesannete täitmiseks

Ostude sooritamiseks

Piletite broneerimiseks

Muu

E-post:

Omandatud eriala:

Põhitöö valdkond:

Täname vastuste eest!

Küsimustik

1. Kui kerge või keeruline oli eelnevate toimingute sooritamine?

- Kerge
- Pigem kerge
- Pigem keeruline
- Keeruline

2. Kui eelnevate toimingute sooritamine oli keeruline, palun selgita miks?

3. Hinda menüü navigeerimisloogilisust:

- Loogiline
- Pigem loogiline
- Pigem ebaloogiline
- Ebaloogiline

4. Hinda menüüdes kasutatava terminoloogia mõistetavust:

- Kergesti mõistetav
- Pigem kergesti mõistetav
- Pigem raskesti mõistetav
- Raskesti mõistetav

5. Lisa kommentaarid:

Jätka järgmise stsenaariumi toimingute sooritamist.

Küsimustik

1. Kui kerge või keeruline oli eelnevate toimingute sooritamine?

- Kerge
- Pigem kerge
- Pigem keeruline
- Keeruline

2. Kui eelnevate toimingute sooritamine oli keeruline, palun selgita miks?

3. Hinda sisu ülesleidmise lihtsust:

- Kerge
- Pigem kerge
- Pigem keeruline
- Keeruline

4. Hinda sisuteksti loetavust:

- Kerge
- Pigem kerge
- Pigem keeruline
- Keeruline

5. Lisakommentaariid:

Jätka lõppküsimustikuga:

Lisa 6 Kasutajakesksuse testimise lõppküsimustik

1. Kui lihtne või raske oli infot leida?

- Lihtne
- Pigem lihtne
- Pigem raske
- Raske

2. Millal kasutaksid antud õpivahendit?

3. Mis meeldis õpivahendi juures?

4. Mida võiks õpivahendi juures muuta?

5. Lisakommentaariid:

Lisa 7 Kasutajaprofiili näide



Margit Mägirand

Margit on kingituste müügiga tegeleva erafirma sekretär. Ta on 28 aastane, elab uues ühetoalises korteris Tallinna lähistel Kakumäel. Ta töötab kesklinnas ja sõidab iga päev tööle isikliku autoga, sest bussiühendus Kakumäega on halb.

Margit on lõpetanud Tallinna Tehnikaülikooli Tallinna Kolledži ärijuhtimise eriala. Ta on orienteerunud elukestvale õppele ja osaleb võimalusel erinevatel koolitustel.

Margit kasutab Internetti sageli, nii tööks kui vaba aja veetmiseks. Nii kodus kui tööl on kiire Internetiühendus, mistõttu kasutab Margit mitmeid veebipõhiseid teenuseid nagu pangatoimingud, teatripiletite ostmine, koolitustele registreerimine ja mobiilikõnede väljavõtete vaatamine. Suur osa igapäevasest suhtlusest toimub MSN-is ja Skype telefoniga. Margit on Internetti kasutanud juba viis aastat.

Kodus kasutab Margit arvutit ka filmide vaatamiseks ja muusika kuulamiseks. Margit on saanud hea väljaõppe kontoritarkvara kasutamisest. Samuti saab ta hakkama lihtsamate programmide installeerimisega.

Kuna väikefirmas ei ole tööülesanded täpselt piiritletud, tegeleb Margit ka firma veebiprobleemide lahendamise ja lahendamise. Viimasel ajal, peale uue veebilehistu avamist, on ligi veerandi võrra vähenenud veebi kaudu tehtavate ostude arv. Veebiarendajad väidavad, et lahendus töötab laitmatult. Margitile on kliendid öelnud, et veebis ostu sooritamine on muutunud keerukaks. Margit arvab, et ostuprotsessis on mingi loogikaviga ja hakkab probleemi põhjuse kohta infot otsima.

Margit avab "Kasutajakeskse veebidisaini" õppevahendi. Ta näeb, et ekraanivaate vasakusse äärde on kuvatud põhimenüü. Ta loeb avalehel läbi lühitutvustuse, misjärel hakkab oma probleemile põhimenüüst lahendust otsima.