

TALLINNA ÜLIKOOL

Haapsalu kolledž

Rakendusinformaatika õppekava

Laura Õun

PÄEVALIBLIKATE VÄLIMÄÄRAJA PROTOTÜÜBI LOOMINE

Diplomitöö

Juhendaja: Laura Hein, MA

Haapsalu 2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. ÜLEVAADE VALDKONNAST.....	6
1.1. Päevaliblikad Eestis.....	6
1.2. Olemasolevate rakenduste vaatlus.....	7
1.2.1. Butterflies: Encyclopedia -24 Hours	7
1.2.2. iButterflies- Inaturewatch.....	8
1.2.3. iRecord Butterfly- UK Centre for Ecology and Hydrology	9
1.3. Vaatluse järelendus	10
1.4. Liblikate kehaehitus.....	11
2. TEOREETILISED ALUSED.....	14
2.1. Rakenduse informatsiooni arhitektuur	14
2.2. Rakenduse infosisu korraldamine.....	15
2.3. Rakenduse infosisu rühmitamine ja järjestamine	18
2.4. Kasutajaliidese kujundamine.....	20
3. PÄEVALIBLIKATE VÄLIMÄÄRAJA PROTOTÜÜBI LOOMINE	22
3.1. Spetsialistide kaasamine.....	22
3.2. Päevaliblikate välimääraja infoarhitektuur.....	23
3.3. Valminud prototüübi kirjeldus	24
3.4. Prototüübi testimine.....	29
KOKKUVÕTE.....	33
SUMMARY	34
ALLIKAD	35

SISSEJUHATUS

Ilusaid, värvilisi liblikaid on Eestis palju. Eesti päevaliblikate raamatu (2014) andmete järgi võib Eestis regulaarselt leida ligikaudu 100 liiki päevaliblikaid. Päevaliblikad on ühed kõige pilkupüüdvamad ja silmatorkavamad putukad. Kehamõõtmete ja hästimärgatavate liigitunnuste tõttu on päevaliblikaid looduses lihtne jälgida ja määrata.

Veebipõhisel suhtlusplatvormil Facebook on loodud liblikahuviliste grupp nimega „Eesti liblikad - Butterflies and Moths of Estonia“, millel on üle 3500 jälgija ([link](#)). Ehkki liblikahuvilisi on palju, puudub Eesti liblikate välimääramist võimaldav rakendus.

Liblikate kaitsmine on kõige tulemuslikum nende teadvustamise ja seeläbi ka elupaikade kaitse kaudu (Tartes et al., 2014). Eesti päevaliblikate välimääraja mobiilse rakenduse prototüüp annab parema võimaluse Eesti liblikafauna tundma saamisele ja toetab liblikahuvilist neist rohkem teada saama, mis omakorda aitab kaasa nende kaitsele ja säilimisele.

Diplomitöö eesmärk on Eesti päevaliblikate välimääramise rakenduse jaoks vajaliku teabe kogumine ning rakenduse infoarhitektuuri ja prototüübi loomine.

Diplomitöö uurimisküsimused on:

1. Missuguste tunnuste abil liblikaid määratakse ja millistest sammudest välimääramise protsess koosneb?
2. Missuguseid liblikate välimääramisrakendusi rahvusvaheliselt leidub?
3. Milline peaks olema liblikate välimääramist võimaldava rakenduse prototüübi ülesehitus?
4. Millised on rakenduse infoarhitektuuri loomise head tavad ja töövõtted?

Diplomitöö uurimisküsimustest tulenevalt püstitasin järgmised uurimisülesanded:

1. Tutvuda liblikate välimääramise tööprotsessi ja liblikate määramiseks oluliste visuaalsete tunnustega;
2. Uurida valmisolevaid rahvusvahelisi lahendusi;
3. Tutvuda infoarhitektuuri loomise alusteoriate, heade tavade ja praktikatega;
4. Luua liblikate välimääramist võimaldava rakendusele infoarhitektuur ja prototüüp.

Diplomitöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis annan ülevaate liblikatest ja olemasolevatest rahvusvahelistest rakendustest liblikate välimääramiseks. Teises peatükis käsitlen informatsiooni arhitektuuri loomise põhimõtteid, infosu korraldamist, selle rühmitamist ja järjestamist ning kasutajaliidese disainipõhimõtteid. Kolmas peatükk keskendub rakenduse prototüübi loomisele, selle infoarhitektuurile, valminud prototüübi kirjeldusele ning annab ülevaate valminud detailse prototüübi testimisest.

Diplomitöös on kasutatud 12 allikat ja see sisaldab 17 joonist ning ühte tabelit. Kui ei ole viidatud teisiti, on töös esinevad joonised loodud käesoleva diplomitöö jaoks.

1. ÜLEVAADE VALDKONNAST

Järgnevas peatükis tuleb juttu liblikate olulisusest ja nende rollist ökosüsteemis. Samuti teen ülevaate olemasolevatest rahvusvahelistest rakendustest liblikate välimääramiseks ja liblika kehaehitusest, sest tegemist on rakenduse loomise jaoks vajalike valdkondlike eelteadmistega.

1.1. Päevaliblikad Eestis

Liblikad on olulisel kohal igas ökosüsteemis, kus nad on tähtsad taimede tolmendajad ja oluline toiduallikas teistele liikidele. Kuna liblikad on lühikese elueaga, siis reageerivad nad keskkonna mõjudele kiiresti ning seetõttu on nad arvestatavad indikaatorid elupaiga olukorrale. (Settele et al., 2008)

Euroopa punase nimestiku andmetel on liblikaliikide peamised ohud põllumajandusarenguga kaasnenud uuendused: rohumaade muutmine viljapõldudeks, lillerikaste rohumaade kadumine, märgalade kuivendamine ja kariloomade karjatamise intensiivistamine. Lisaks sellele mõjutab liblikaliike ehitustegevus, aina suurenev pestitsiidide kasutamine, põllumajandusmaa kasutamise lõpetamine ja selle majanduse muutmine ja kliimamuutused. (European Commission, 2023)

Liblikate arvukus ja levik kahanes 20. sajandil järsult eriti Lääne-Euroopas, kuid selle sajandi esimese kümnendi jooksul on kahanemine vähenenud, sest liblikapopulatsioonide säilitamiseks on kasutusele võetud kaitsemeetodeid. (Van Swaay et al., 2010)

Eestist võib regulaarselt leida 100 liiki päevaliblikaid. Enamus siin elavatest päevaliblikaliikidest on praegu üsna heas seisus ja nende üldarvukus on viimase 10 aasta lõikes isegi natukene tõusnud. Eesti alalt kadumine inimtegevuse või selle puudumise tulemusena lähimate aastate jooksul meie faunasse kuuluvaid liike ei ähvarda, aga pikemas perspektiivis on põhjust karta, et muutuval maa- ja metsakasutusel on oma mõju ka päevaliblikate elutingimustele. (Õunap & Tartes, 2014)

Kuna Lääne-Euroopa muutuval maa- ja metsakasutamisel on päevaliblikate elutingimustele pärssiv mõju, on Eestis võimalus neid veel näha ja uurida. Seetõttu on oluline teadvustada ja kaitsta ka neid liblikaliike, mis meil on veel tavalised, kuid mujal Euroopas hävimisohus.

Päevaliblikate välimääraja rakendus võimaldaks inimestel lihtsalt ja mugavalt tundma õppida erinevaid päevaliblikaid. Rakenduse eesmärk oleks tutvustada meil elavaid päevaliblikaliike, nende elu ja olla abiks nende tundmaõppimisel. Rakendus aitaks teada saada, kuidas päevaliblikad ökosüsteemis toimivad ja millist rolli selles mängivad. Samuti aitaks päevaliblikate välimääraja rakendus laiendada meie teadmisi loodusest üldiselt ning tugevdada seoseid meie ja meid ümbritseva keskkonna vahel.

1.2. Olemasolevate rakenduste vaatlus

Olemasolevate rakenduste otsimiseks kasutasin Google Play Store teenust, mis on ametlik Google digitaalse meedia pood. Määrasin ülevaatesse kaasatud rakendustele järgnevad kriteeriumid:

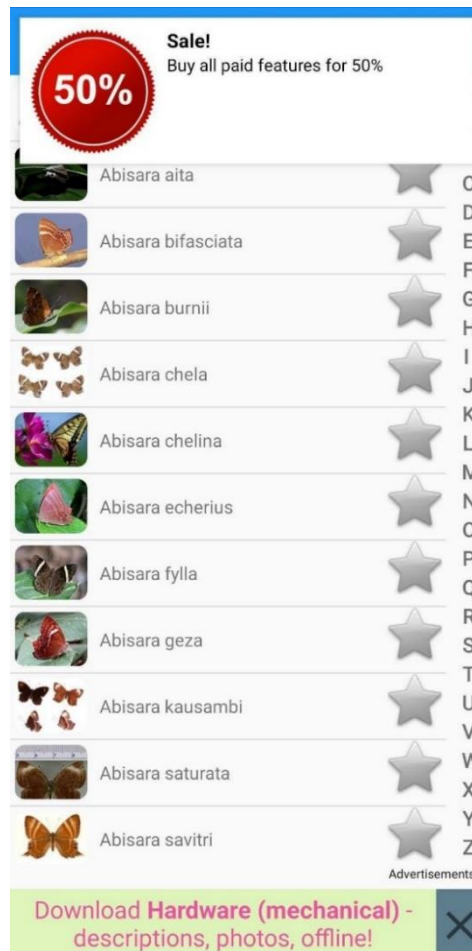
- Tasuta;
- Allalaadimiste arv 10000+;
- Google Play Store reiting vähemalt 4 punkti maksimaalsest viiest;
- Rakenduse otsingumootoris saab kasutada ka muud, kui pildi järgi otsimist;
- Rakendused, mis võrdluse tegemise ajal olid ajakohased ja töötasid Android 12 versioonis.

Valisin tasuta rakendused, sest need on kättesaadavad kõigile. Kõrgem allalaadimiste arv näitab, et rakendust kasutab suurem hulk inimesi, mis omakorda võib tähendada seda, et rakendus vastab kasutajate vajadustele ja pakub neile väärtust. Rakendused, mille reiting on üle nelja punkti, on usaldusväärsemad ja on tõenäolisem, et sisaldavad vähem vigu, turvaauke ja muid probleeme. Lisaks vaatasin iga rakenduse puhul subjektiivselt kasutajale tajutavaid puudusi.

1.2.1. Butterflies: Encyclopedia

Seda rakendust on Google Play andmetel alla laetud üle 10 000 korra. Nagu nimi ka ütleb on tegemist liblikate entsüklopeedia rakendusega. Rakendus võimaldab nime ja märksõnade järgi otsida. Liblikaliigi kirjeldus sisaldab pilte ja infot liigi kirjelduse, teadusliku klassifikatsiooni ning leviku kohta. Samuti võimaldab rakendus liblikaliike „lemmikuks“ märkida (joonis 1).

Rakendus sisaldab palju reklaame ja võimaldab ainult sõnade abil otsingut. Samuti on liblikaliike seal tuhandeid, mis teeb rakenduse kasutamise ebamugavaks.

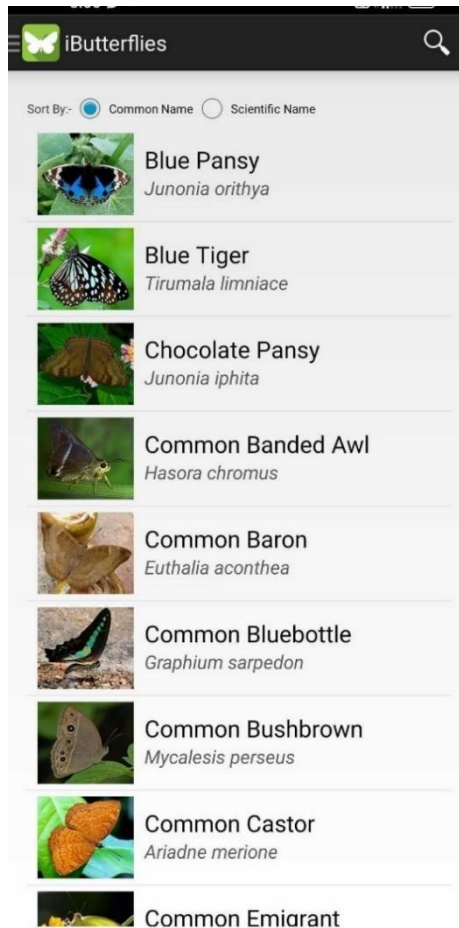


Joonis 1. Rakenduse Butterflies:

1.2.2. Inaturewatch

See rakendus võimaldab otsida liblikaid liblikate hariliku ja teadusliku nime järgi. Rakendus sisaldab palju erinevat infot liblikatest. Rakenduses on erinevat pildimaterjali liblika erinevatest elutsüklitest ja kirjelduse osa sisaldab infot liblika sugukonna, suuruse, kirjelduse, elutsükli, levikuala, lennuperioodi kohta. Samuti sisaldab huvitavaid fakte liblikatest. Rakendus võimaldab liblikaid otsida nende värvi ja mustri järgi, aga mitut omadust korraga valida ei saa.

Rakendus on loodud India liblikaliikide tuvastamiseks ja võimaldab tunnuste abil uurida korraga ainult ühe omadusega liblikaliike (joonis 2). Näiteks valides otsingus liblikate värvuseks kollase, siis teisi omadusi, nagu muster või teine lisavärv juurde lisada ei saa. Rakendust on viimati uuendatud üle kolme aasta tagasi.



Joonis 2. Rakenduse iButterflies kuvatõmmis

1.2.3. iRecord Butterfly

Kõige suurema valikuga on rakendus nimega IRecord Butterfly, mis on loodud Inglismaa liblikate tuvastamiseks ja vaatlemiseks. See rakendus võimaldas võrrelda liblikaid rakenduse pildikogu fotodega, filtreerida liike värvi, mustri ja suuruse järgi ja lubas samaaegselt määrata mitut omadust. Samuti sisaldas rakendust ka liblikavaatluse osa ja võimaldas edastada infot vaatluse asukohast, kasutades selleks nutitelefoniga GPS-i. Rakendus on inglise keeles ja on pigem loodud Ühendkuningriigi liblikate vaatlusteks ja seireks (joonis 3).



Joonis 3. Rakenduse iRecord Butterflies kuvatõmmis

1.3. Vaatluse järelendus

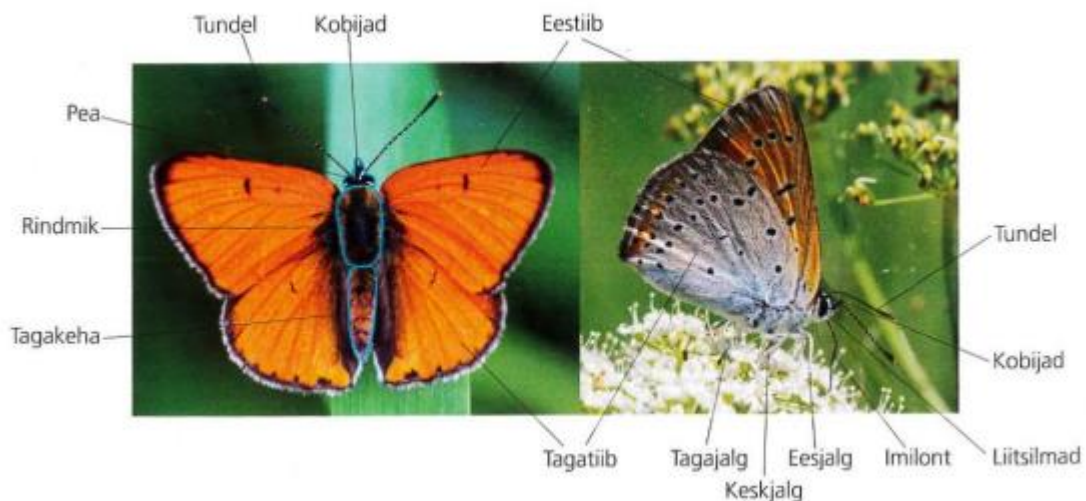
Rakenduste vaatlusest selgus, et uuritud rakendused ei ole sobilikud Eesti konteksti, sest Eesti asub geograafiliselt erinevas piirkonnas võrreldes uuritud rakenduste riikidega (India ja Ühendkuningriik). Eestis leiduv liblikafauna erineb nii liigirikkuse kui ka päevaliblikaliikide poolest.

Rakenduste uurimine võimaldas näha erinevaid funktsioone, mida teised rakendused pakuvad ja aitas koguda teadmisi, ideid ja inspiratsiooni Eesti päevaliblikate välimääraja rakenduse prototüübi loomiseks.

1.4. Liblikate kehaehitus

Liblikate välimääramisrakenduse paremaks kavandamiseks on oluline tunda liblikate kehaehitust ning väliseid tunnuseid.

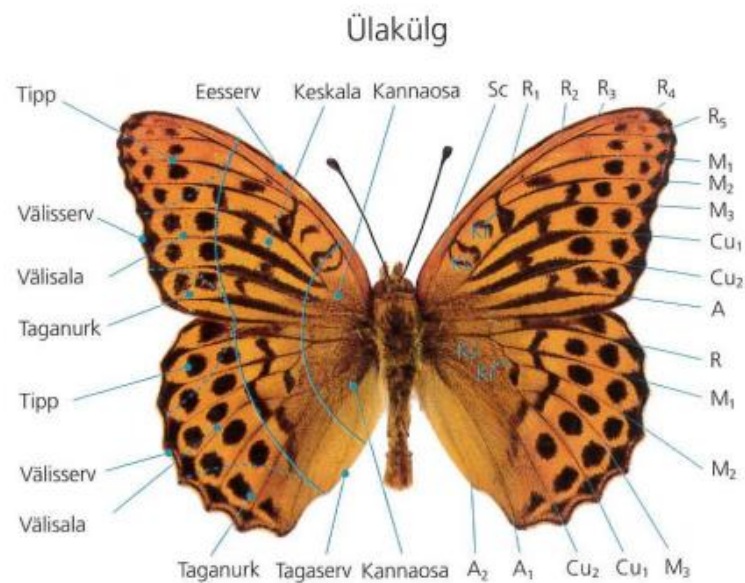
Liblikate keha koosneb kolmest osast: pea, rindmik ja tagakeha. Kehal eristatakse selgmist ja kõhtmist poolt. Rindmik koosneb eesrindmikust, keskrindmikust ja tagarindmikust ning rindmikule kinnituvad tiivad ja jalad. Tagakeha on liblika kõige pikem osa (joonis 4). (Õunap & Tartes, 2014)



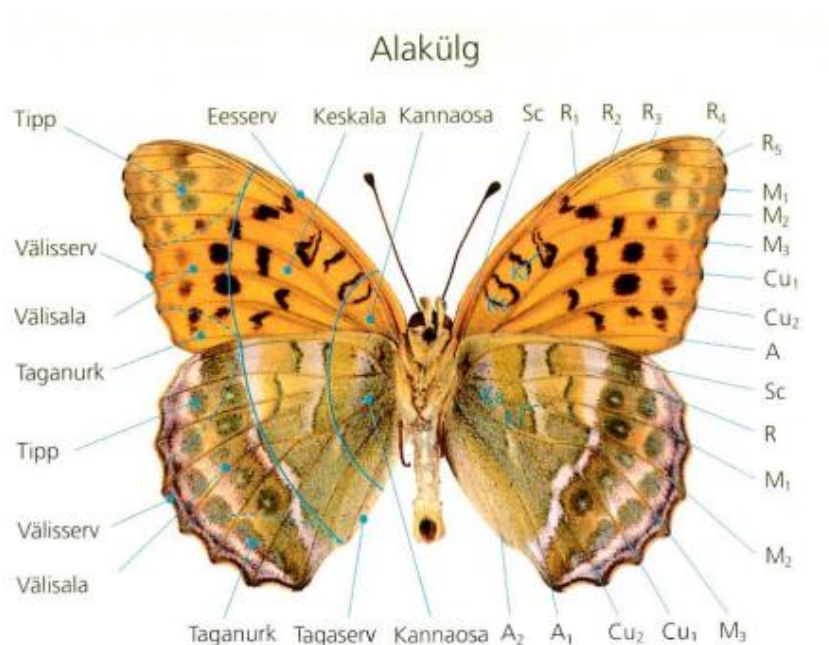
Joonis 4. Liblika kehaehitus (Õunap & Tartes, 2014)

Tiibadel eristatakse alakülge ja ülakülge. Ülakül on liblikatel näha siis, kui pealtvaates tiivad on avatud (joonis 5). Alakül on kõige paremini nähtav siis, kui liblikas on tiivad keha kohale kokku pannud (joonis 6). Liblikate tiibade ala- ja ülakül on tavaliselt erinevalt värvunud. (Õunap & Tartes, 2014)

Tiibu on liblikatel kaks paari – eestiivad ja tagatiivad. Eestiivad on tagatiibadest suuremad ja kolmnurkse kujuga, tagatiivad on ümaramad. Tiibade väiksemad alad on piiritletud tiivasoontega, mis moodustavad iseloomuliku kujuga võrgusti ja omalaadse jaotuse. (Õunap & Tartes, 2014)



Joonis 5. Liblika alakülg (Õunap & Tartes, 2014)



Joonis 6. Liblika ülakülg. (Õunap & Tartes, 2014)

Liblikate tiivakirjas saab eristada mitmesuguseid elemente. Ristvööt on tiibade eeserva poolt tagaserva poole kulgev joon, mis võib asuda nii tiiva keskel kui ka servas. Pikivöödiks nimetatakse tiiva kannast väliservapoolsele kulgevat joont. Tähn on taustast eristuv väiksem ala,

mis võib olla nii ümara kui pikerguse kujuga. Tähnidest eristatakse vahel kesktähni, mis asuvad liblika keskristsoonel. Eristatakse ka servisetähne ja kannatähne. (Õunap & Tartes, 2014)

Laiguks nimetakse selgelt eristuvat teist värvi ala, mis katab liblikatiival suurema pinna. Ka need võivad olla mitmesuguse kujuga. Kui üks tähn või laik asub teineteise sees, nimetatakse seda silmalaiguks. (Õunap & Tartes, 2014)

2. TEOREETILISED ALUSED

Järgnevas peatükis käsitlen informatsiooni arhitektuuri loomise põhimõtteid. Annan ülevaate rakenduse infosisu korraldamist, rühmitamist ja järjestamist ning kasutajaliidese kujundamisest.

2.1. Rakenduse informatsiooni arhitektuur

Kuna välimääraja loomisel on olulisel kohal andmete korrastamine ja esitamine, vaatlen käesolevas peatükis infoarhitektuuri loomise põhialuseid.

Inimesed on neid ümbritsenud teavet struktureerinud ja korrastanud sajandeid. Tänapäeval tutvub enamik meist info organiseerimise põhitõdedega raamatute ja raamatukogude kaudu.

Infomatsiooni arhitektuur (Information Architecture, IA) on disainidistsipliin, mis on keskendunud informatsiooni leitavaks ja arusaadavaks muutmisele. IA võimaldab meil probleemidest mõelda kahe olulise vaatenurga kaudu: see, et inimesed tajuksid infotooteid ja -teenuseid kui keelest koosnevaid kohti ning, et neid infokeskkondi saaks korraldada optimaalse leitavuse ja arusaadavuse tagamiseks. (Rosenfeld et al., 2015)

IA loomine hõlmab digitaalse keskkonna struktureerimist, kasutades disaini ja arhitektuuri põhimõtteid, mille eesmärk on suurendada informatsiooni kättesaadavust ja kasutatavust. (Virkus et al., 2017)

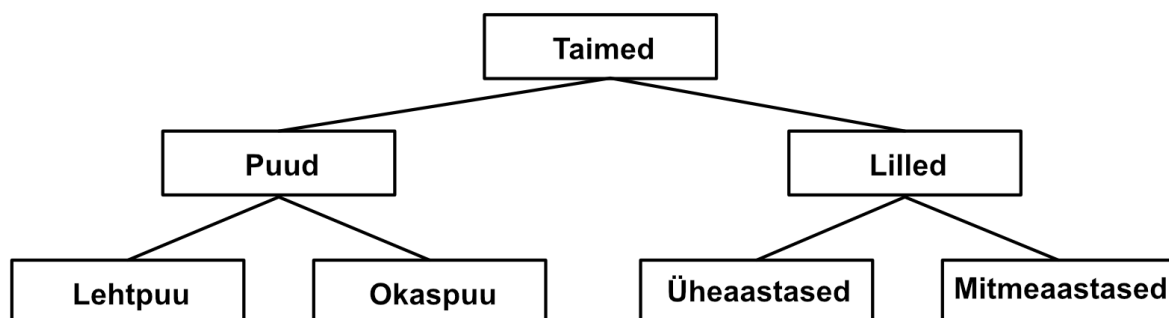
Informatsiooni arhitektuuri põhiidee on korraldada veebilehe või rakenduse sisu, et see oleks kasutajale loogiline ning mugav kasutada ja see hõlmab lehe üldise struktuuri ja sisu paigutuse mõistmist ning navigatsioonisüsteemi kavandamist. (Stimmer, 2020) Hea informatsiooni arhitektuur aitab kasutajal keskenduda eesmärkidele ja ei suuna teda otsima alternatiive või olema süsteemi kasutamisel leidlikud (Tammets, s.a.).

2.2. Rakenduse infosisu korraldamine

Rakenduse infosisu korraldamine on oluline samm selle arendamisel ja haldamisel. Kergesti navigeeritavate veebisaitide ja rakenduste arendamiseks peavad disainerid sisu korraldama, planeerima ja struktureerima nii, et kasutajad leiaksid otsitava hõlpsalt üles. (Aela, 2022)

Veebisaidi infosisu korraldamine hõlmab erinevaid põhimõtteid ja struktuurimudeleid, mis on tavaliselt esitatud skeemidena. Struktuuriskeemid on enamasti kujundatud puudiagrammina, mis algab avalehest ja lähtuvad sellest põhikategooria ja nende järgnevad alamkategooria lehed. Skeemid aitavad tagada, et jaotused oleksid loogilised ja põhjendatud ning et infosisu struktuur oleks tasakaalus. Struktuur määrab, kuidas kasutajad veebilehele sisule ligi pääsevad. Peamised veebisaidi sisu korraldamise struktuurimudelid on hierarhiline, andmebaasipõhine ja hüpertekstipõhine. (Virkus et al., 2017)

Hierarhiline mudel on laialdaselt kasutatav ja leidnud rakendust paljudes valdkondades. Hierarhilist struktuuri kasutatakse näiteks raamatute sisukordade, taimede ja loomade klassifikatsioonide ning teiste taksonoomiate puhul (joonis 7). Hierarhiline mudel annab hea ülevaate veebisaidi ulatusest ja sisust, määrates ära veebilehe laiuse (samal tasandil paiknevad kategooriad) ja sügavuse (hierarhia). Hierarhilised veebisaidid võivad olla kas kitsad ja sügavad või laiad ja madalad, sõltuvalt struktuuri eesmärgist ja veebilehe sisust. (Rosenfeld et al., 2015)

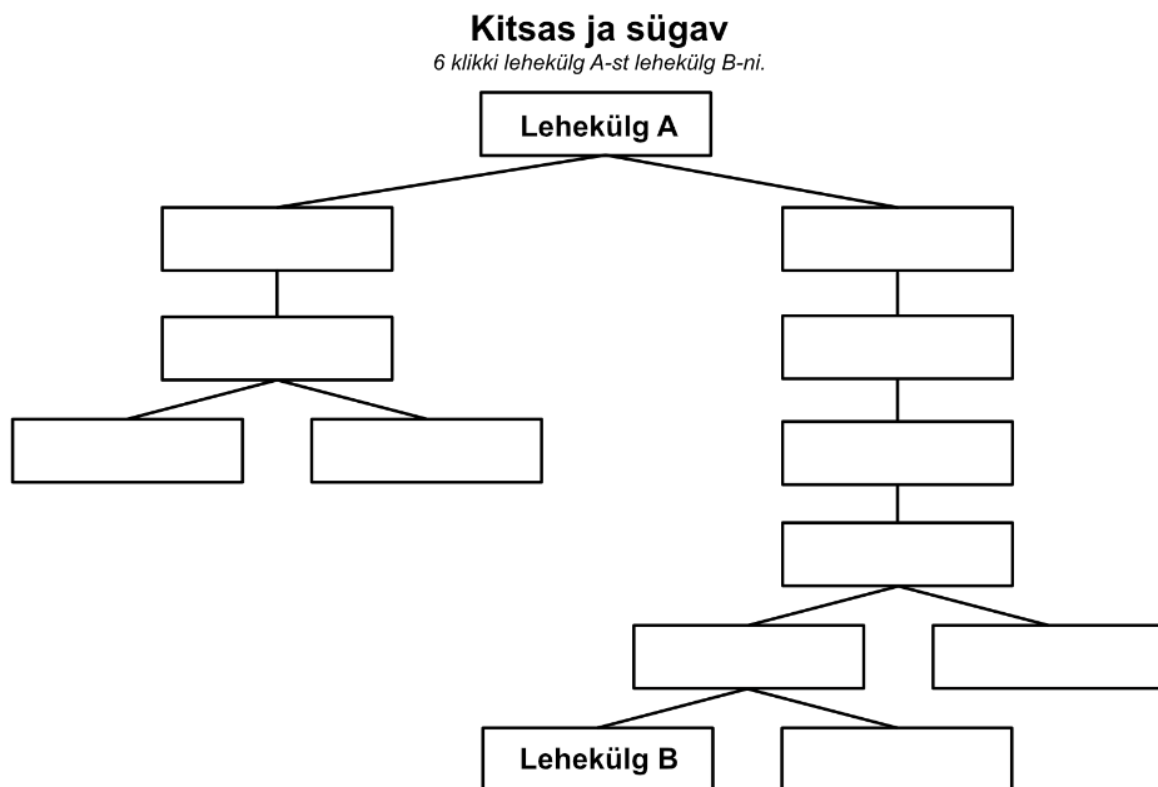


Joonis 7. Lihtne hierarhiline andmemudel

Kitsa ja sügava struktuuriga veebisaidi kasutaja peab soovitud informatsioonini jõudmiseks tegema rohkem klikke, enne kui jõuab vajalikul veebilehel oleva informatsioonini (joonis 8).

Seega võib liiga väheste jaotuste kasutamine raskendada informatsiooni kiiret leitavust. (Virkus et al., 2017)

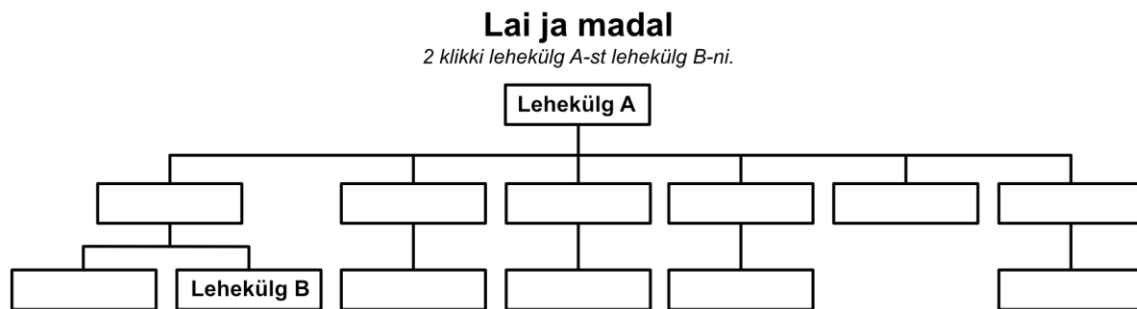
RMK veebileht (20.04.23 seisuga) on üks näide kitsast ja sügavast hierarhisest struktuurist. Lehekülg on jagatud erinevate kategooriate kaupa, nagu „Organisatsioon“, „Metsa majandamine“, „Puidu müük“, „Looduskaitse“ ja „Looduses liikumine“. Iga kategooria sisaldab alamkategooriaid, mis sisaldavad veel alamkategooriaid. Näiteks "Metsa majandamine" sisaldab alamkategooriaid nagu „Ürask riigimetsas“, „Jahindus" ja „Pärandkultuur“, mis jagunevad veelgi spetsiifilisemateks teemadeks.



Joonis 8. Kitsa ja sügava mudeli struktuur

Laia ja madal struktuuriga veebisaidil on peamenüüs palju ühe taseme valikuid, mis annab kasutajale rohkem võimalusi ja selgust veebilehe sisu kohta (joonis 9). (Rosenfeld et al., 2015) Siiski võib ka sel juhul olla vajalik mitu klikki, et jõuda vajaliku informatsiooni.

ERR-i veebileht (20.04.23 seisuga) on hea näide madalast ja laiast struktuurist. Peamenüüst on kergesti leitav mitu valikut, mis viivad kasutaja erinevatele alalehtedele. Iga valiku all on veelgi rohkem alamenüüsid, mis võimaldavad kasutajatel jõuda soovitud sisuni väheste klikkide abil.



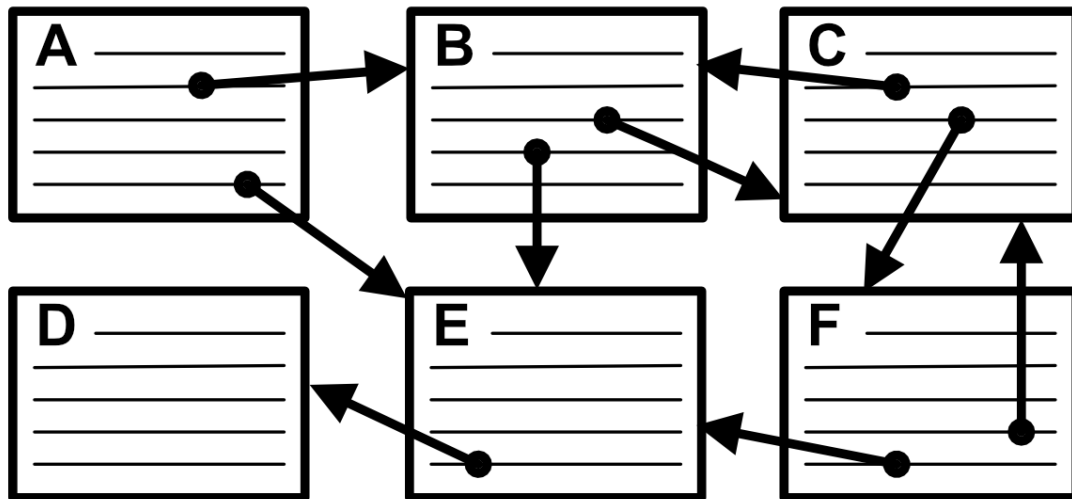
Joonis 9. Laia ja madala mudeli struktuur

Andmebaasipõhine mudel põhineb seostatud andmebaasidele ning selle võtmeteguriks on metaandmed. Andmed on sellises mudelis paigutatud metaandmete kogumitena, mille sees metaandmed on omavahel seotud linkide abil. Sellised seosed metaandmete elementide vahel võimaldavad andmebaasides teha andmete otsingut, lehitsemist ja eristamist. Näiteks kasutatakse andmebaasipõhist mudelit integreeritud raamatukogusüsteemides ja äriettevõtete tootekataloogides, kus infokogumite metaandmed on omavahel seotud linkide abil. (Rosenfeld et al., 2015)

Eesti Statistikaameti veebileht (20.04.23 seisuga) kasutab andmebaasi, et hoida andmeid erinevate Eesti majandus- ja sotsiaalvaldkondade kohta. Andmebaas haldab erinevaid andmeid, näiteks rahvastiku koosseisust, majandusnäitajatest, haridusest, tööhõivest ja tervisest. Kasutajad saavad otsida ja vaadata erinevaid statistilisi andmeid, mis on kättesaadavad andmebaasist.

Hüpertekstipõhine mudel on informatsiooni mittelineaarne struktureerimise viis, mis koosneb kahest peamisest komponendist: lingitud infoüksuste kogumitest ja nende vahelistest linkidest (joonis 10). Need komponendid võivad moodustada süsteeme, mis ühendavad teksti, andmeid,

piltkujutisi, videoid ja audiokogusid. Hüpertekstipõhist mudelit kasutatakse sageli andmebaasipõhiste või hierarhiliste mudelite täiendava struktuurina. (Virkus et al., 2017)



Joonis 10. Hüpertekstilise andmemudeli näide

2.3. Rakenduse infosisu rühmitamine ja järjestamine

Informatsiooni rühmitamine ja struktureerimine on veebisaidi arendamisel oluline tööprotsess, mis võimaldab suurendada kasutajale vajaliku info kiiret ja loogilist kättesaadavust. (Virkus et al., 2017)

Veebilehe infosisu rühmitamise ja järjestamise skeemid võivad olla täpsed või mitmetähenduslikud. Täpsed skeemid jagavad informatsiooni selgelt eristatud ja teineteist välistavateks osadeks (Usability, s.a.). Täpseid skeeme on lihtne luua ja hallata ning kui kasutaja teab, mida otsib on neist on kerge materjali leida (Virkus et al., 2017).

Täpsed skeemid võivad olla näiteks:

- Tähestikuline järjestus, mis on tavapärane näiteks entsüklopeediate ja sõnaraamatute ülesehituses (Lynch & Horton, 2009). Tähestikuline järjestus on kasutusel ka näiteks raamatukogu infosisu organiseerimisel.

- Kronoloogiline järjestus, mis rühmitab infot ajalises järjekorras (Virkus et al., 2017). Näiteks uudisteportaalides, ajakirjades ja kalendrites.
- Kohapõhine ehk geograafiline järjestus, mis rühmitab infot füüsilise asukoha järgi (Lynch & Horton, 2009). Näiteks saab kasutada kaardirakendusi, et kuvada geograafilisel kujul majanduslikku teavet, keskkonnaandmeid, demograafilisi andmeid jne. Geograafilise järjestuse abil on võimalik tuvastada piirkondlikke erinevusi ja mustreid ning võrrelda erinevaid piirkondi omavahel.

Täpsete skeemide kasutamise eelised on selgus ja lihtsus, kuid neil võib olla ka puudusi, näiteks kui kasutaja ei tea täpselt, mida ta otsib, võib ta kergesti kaotada ülevaate võimalikest valikutest. Seetõttu võib olla kasulik kaaluda ka mitmetähenduslikke skeeme, mis võimaldavad erinevaid viise info grupeerimiseks ja esitamiseks. (Rosenfeld et al., 2015)

Mitmetähenduslike skeemide kasutamisel jagatakse informatsioon osadeks, mida ei saa täpselt ja ühetähenduslikult määratleda. Sellised jaotused toetavad assotsiatiivset infootsingut ning võimaldavad leida sarnase tähendusega andmeid (Virkus et al., 2017). Mitmetähenduslikud jaotusskeemid hõlmavad:

- Temaatilist jaotust, kus informatsioon on grupeeritud teemade või valdkondade kaupa (Usability, s.a.). Näiteks võib ajaleht jagada artikleid erinevatesse kategooriatesse nagu poliitika, majandus, sport, meelelahutus jne.
- Funktsionaalne jaotust, mis korraldab sisu võttes arvesse kasutajate vajadusi, tegevusi, küsimusi ja protsesse, mis on seotud konkreetse sisuga (Usability, s.a.).
- Sihtrühmapõhist jaotust, mis on asjakohane, kui veebilehel on selgelt eristuvaid kasutajate sihtrühmi (Virkus et al., 2017). Näiteks võib turunduses kasutada sihtrühmapõhist jaotust, et suunata oma toote- või teenuspakkumisi kindlatele sihtrühmadele, kes on kõige tõenäolisemad neid ostmiseks või kasutamiseks.
- Metafooripõhine jaotust, mis aitavad kasutajaid seostada sisu tuttavate mõistetega (Rosenfeld et al., 2015). Seda kasutatakse liidese kujundamisel (kaustad, prügikast jne).
- Hübriid- ehk kombineeritud jaotust, mis kasutab informatsiooni järjestamisel mitut jaotusskeemi (Virkus et al., 2017). Näiteks võib kasutada temaatilist ja funktsionaalset jaotust koos, et grupeerida informatsiooni vastavalt nii teema kui ka funktsiooni järgi.

Infosisu rühmitamine ja struktureerimine on oluline, sest see aitab kasutajatel kiiremini ja lihtsamini leida vajalikku informatsiooni. Struktureeritud sisu aitab kasutajal paremini mõista, millist informatsiooni on võimalik saada ning kuidas see on seotud teiste teemadega. Lisaks aitab see kasutajal leida seoseid ja mustreid informatsiooni vahel, mida muidu oleks keeruline märgata.

2.4. Kasutajaliidese kujundamine

Kasutajaliidese disain on rakenduse või veebilehe elementide disainimisprotsess ja selle eesmärk on praktilisuse ja väljanägemise maksimeerimine hea kasutajakogemuse soodustamiseks läbi kujundamise (Stimmer, 2020).

Kasutajaliidese disain on oluline osa igast tarkvaraprojektist ning mõjutab otseselt kasutajakogemust ja süsteemi kasutatavust. Hea kasutajaliidese loomiseks on vaja mõista, millised elemendid muudavad liidese tõhusaks, kasutajasõbralikuks ja mugavaks.

Jakob Nielsen on 1994. aastal kirja pannud 10 kasutajaliidese disaini printsiipi, milles ta tõi välja kümme kasutajaliidese disaini põhimõtet ehk heuristikat, mis aitavad tagada tõhusa ja kasutajasõbraliku liidese loomist. Need reeglid on olulised rakenduste ja veebisaitide disainimisel, sest need aitavad tagada, et kasutajad saaksid süsteemi hõlpsasti ja tõhusalt kasutada. Kui süsteem järgib neid reegleid, on tõenäolisem, et kasutajad on rahulolevad, leidlikud ja ei koge suuri raskusi selle kasutamisel. (Nielsen Norman Group, 2020)

Nielsen'i 10 reeglit, mida peaks järgima:

- Süsteemi seisundi selge nähtavus – süsteem peab alati hoidma kasutajaid toimuvaga kursis asjakohase tagasiside kaudu mõistliku aja jooksul. Süsteemi olekuga kursis olemine aitab kasutajatel vajadusel kohe muuta oma käitumist või parandada vigu, et saavutada eesmärki.
- Süsteemi ja reaalmailma vaheline seos – süsteem peab kasutama kasutajale arusaadavat keelt. Lihtsad sõnad, fraasid ja mõisted on kasutajale arusaadavad.
- Kasutajakontrolli ja vabaduse võimaldamine – kasutajal peaks olema võimalik igal ajal samm tagasi võtta või katkestada käimasolev toiming ilma, et see tema jaoks ebamugavust

tekitaks. Süsteem peab tagama olukorrast väljapääsemiseks selgelt märgistatud “varuväljapääsu”, sest kasutajad võivad teha süsteemis ringiliikudes vigu.

- Järjekindlus ja standardid – kasutajaliides peaks olema ühtne, et kasutajal oleks vähem probleeme navigeerimisega erinevatel veebilehtedel ning ta ei peaks õppima pidevalt uusi funktsioone.
- Vigade ennetamine – süsteem peab aitama vältida kasutajaid tegemast vigu ning nendele vigadele tuleks rakendada ennetusmeetmeid.
- Äratundmine meenutamise asemel – objektid, toimingud ja valikud peavad olema nähtaval, sest kasutaja ei pea meeles pidama informatsiooni läbi mitme ekraanidialoogi. Süsteemi kasutusjuhend peab olema lihtsasti kättesaadav, kui selleks vajadus tekib.
- Kasutamise paindlikkus ja tõhusus – süsteem peab olema kasutatav nii tavakasutajal kui ka eksperdil, et igaüks leiaks vajaliku info.
- Esteetiline ja minimalistlik kujundus – süsteem ei tohi sisaldada ebavajalikku või harva vajaminevat informatsiooni. Iga lisanduv informatsioonikild konkureerib olulise infoga, muutes relevantse info vähemnähtavaks.
- Kasutajate aitamine vigade äratundmisel, diagnoosimisel ja nendest taastumisel – veateated peaksid olema lihtsas keeles ilma veakoodideta, viitama täpsele probleemile ning soovitama konstruktiivselt lahendust.
- Abistav dokumentatsioon ja tagasiside – parim süsteem on see, mis ei vaja täiendavat abi ja dokumentatsiooni. Kui aga tekib kasutajal vajadus selle järgi, siis selline informatsioon peab olema süsteemis hõlpsasti leitav ning pakkuma lühidalt samm-sammulist lahendust.

Nielsen'i reegleid järgides saab luua kasutajasõbralikke, kergesti kasutatavaid ja efektiivseid rakendusi ja veebisaiti, mis tagavad kasutajate rahulolu.

3. PÄEVALIBLIKATE VÄLIMÄÄRAJA PROTOTÜÜBI LOOMINE

See peatükk keskendub rakenduse prototüübi loomisele, rakenduse infoarhitektuurile, paberprototüübile, valminud prototüübi kirjeldusele ning prototüübi testimisele.

3.1. Spetsialistide kaasamine

Selleks, et rakendus arvestaks päevaliblikate välimääramisprotsessi põhimõtetega, kaasasin prototüüpimisel valdkonna spetsialiste. Idee väljatöötamisel võtsin ühendust Allan Seliniga, kes on Eesti lepidopteroloogide seltsi juhatuse liige ja mitukümmend aastat tegelenud erinevate putukate uurimisega.

Suhtlus Seliniga toimus telefonitsi poolstruktureeritud intervjuudena, kus otsisin vastust järgmistele küsimustele: Mis tunnuste abil liblikaid määratakse? Millist infot liblika kohta esitleda tuleb? Mida rakendus peaks teha võimaldama?

Vestluste tulemusel sain üldise ülevaate liblikate välimääramise protsessist ja selle keerukusest. Sain teada, et rakenduse juures tuleb arvestada teatud piirangutega – näiteks ei ole tavainimene võimeline teatud liblikaliike puhtalt vaatluse põhjal eristama. Teaduslikul tasandil on liblika määramise protsess väga keeruline ja detailitäpne ning seda ei saa üks-ühele rakendusse üle kanda, küll aga saab teha populaarteadusliku rakenduse, mis aitab lepidopteroloogivõõrastel aimu saada liblikaliikidest ja nende elust. Intervjuu aitas jõuda otsuseni, et rakendus kuvab välja kõik vasted teatud liblikaliikidele ja ei jõuagi iga kord üheainsa tulemuseni. Tagamaks teaduspõhist täpsust, ei saa teatud juhtudel piirduda ühe konkreetse vastega. Liblikate kohta kuvatava info osas soovitas Allan Selin ühendust võtta „Eesti päevaliblikad“ raamatu (2014) autoritega, et küsida luba nende materjalide kasutamiseks oma rakenduses.

Pärast intervjuusid Seliniga otsustasin kaasata lisaks looduspedagoogi Marko Valkeri, kes on Silma Õpikoda loodusõppe juhendaja, lõpetanud Tartu Ülikooli loodusainete õpetajana eriala ja töötanud Tartu Loodusmajas.

Valkeriga kohtumisel viisin samuti läbi avatud vastuseid ja arutelu võimaldava poolstruktureeritud intervjuu, mille käigus otsisin vastust küsimustele: Milliste sammudena ja

millises järgnevuses rakenduses välimääramine võiks toimuda? Milliseid funktsionaalsuseid rakendus peaks võimaldama? Millist infot rakendus liblikate kohta kuvama peaks?

Intervjuust selgus, et välimääramise esimese sammuna määratakse liblika värv. Tähelepanu tuleb pöörata ka sellele, kas määratakse värvi tiibade üla- või alaküljest, ehk siis kas vaatleja vaatab liblikat pealt või alt poolt.

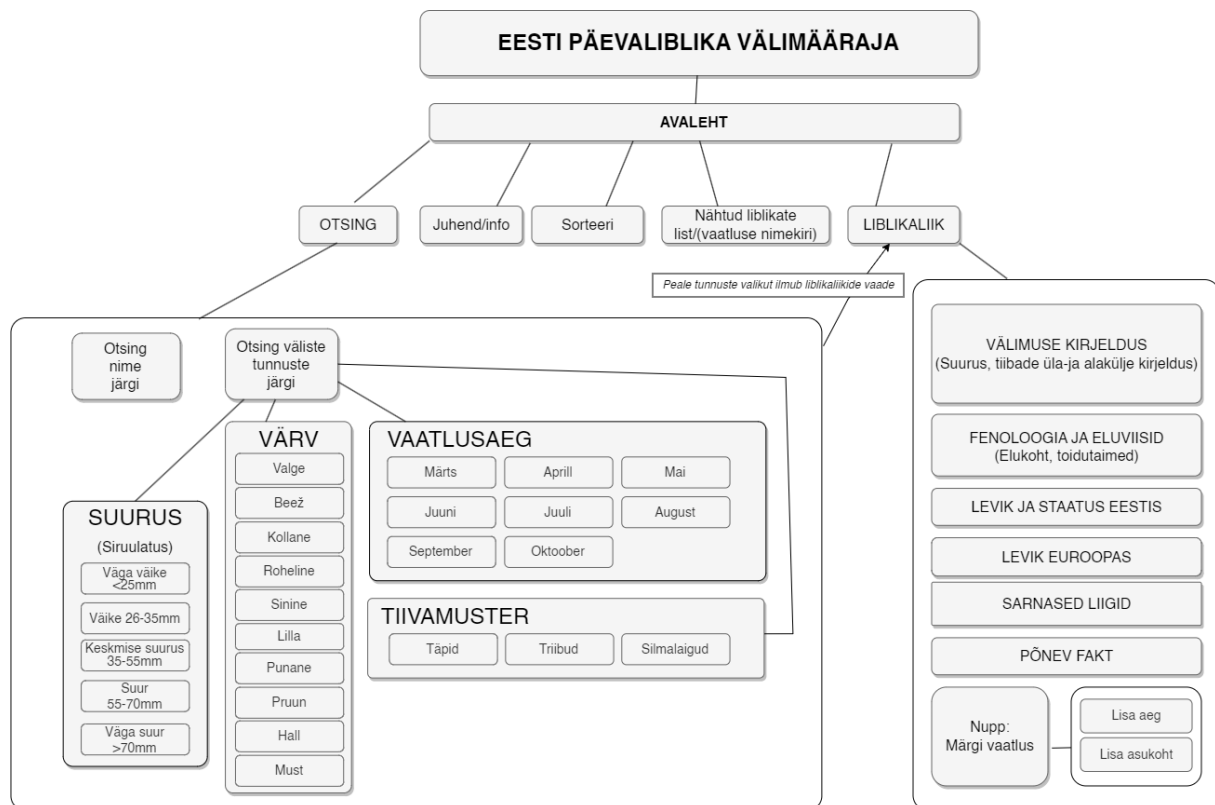
Järgmiseks vaadatakse tiivamustreid – kas seal esineb tähne, vööte või silmalaike. Peale tiivamustri vaatlemist hinnatakse liblika suurust ja tähelepanu tuleb pöörata ka vaatluse ajahetkele, kuna erinevat liiki päevaliblikad esinevad erinevatel ajaperioodidel.

Liblika kohta kuvatava info osas võiks rakendus esitleda liigi nime (sh ladina keelset), kirjeldada tema välimust, isendi elutsüklit, eluviise, levikut Eestis ja sarnaseid liike. Lisaks võiks rakendus võimaldada nimekirja pidamist, kuhu kasutaja saaks kirja panna vaadeldud liblikad ja mis annaks ülevaate nähtud liikidest.

Liblikaliikide kirjelduse tugineb „Eesti päevaliblikad“ (2014) raamatul, mille autoriteks Erki Õunap ja Urmas Tartes. Selle diplomitöö raames võtsin kontakti raamatute autoritega, kes andsid loa raamatus olevat infot tulevases rakenduses kasutada.

3.2. Päevaliblikate välimääraja infoarhitektuur

Peale intervjuude läbiviimisi alustasin rakenduse infoarhitektuuri kavandamisega. Päevaliblikate välimääraja struktuuri valimisel oli oluline, et rakendus suudaks valitud tunnuste põhjal leida sarnased tulemused, sest tunnuste määramisel tuleb arvesse võtta erinevaid aspekte. Olulisel kohal oli rakendust luues ka selle lihtsus ja arusaadavus, ning kasutajamugavus. Seetõttu valisin mitmesisendilise määraja, mille eeliseks on see, et rakendus suudab leida vastuse ka siis, kui kasutaja ei vali kõiki tunnuseid. Struktuurumudeli loomiseks kasutasin graafikute joonistamise tarkvara diagrams.net (joonis 11). Rakenduse struktuur on lai ja madal ja liblikaliikide nimekirja info rühmitamiseks kasutatakse vaikimisi tähestilikust järjestust.

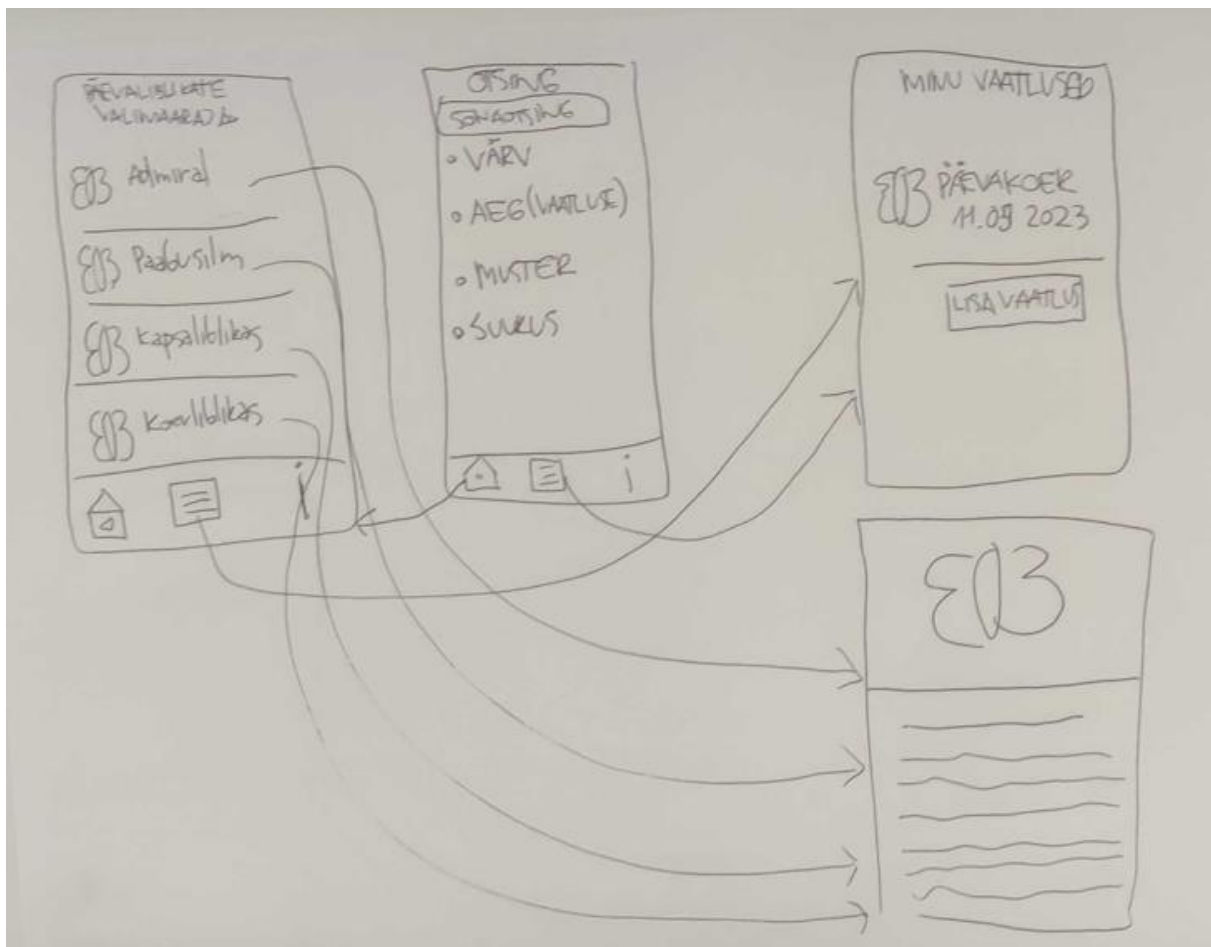


Joonis 11. Rakenduse infoarhitektuur

3.3. Valminud prototüübi kirjeldus

Antud diplomitöö fookuses on peamiselt päevaliblikate välimääraja struktuur, otsingusüsteem ja kasutajaliides. Esimese sammuna tegin paberprototüübi. Paberprototüüpimine on hea viis on prototüüpi esmalt visualiseerida ja testida. Visandasin paberprototüübi olulisemad vaated, näiteks missugune võiks välja näha rakenduse avalehe kujundus. See aitas rakenduse kasutamise voogu läbimängida ja see oli kõrge detailsusega prototüübi loomise põhialuseks (joonis 12).

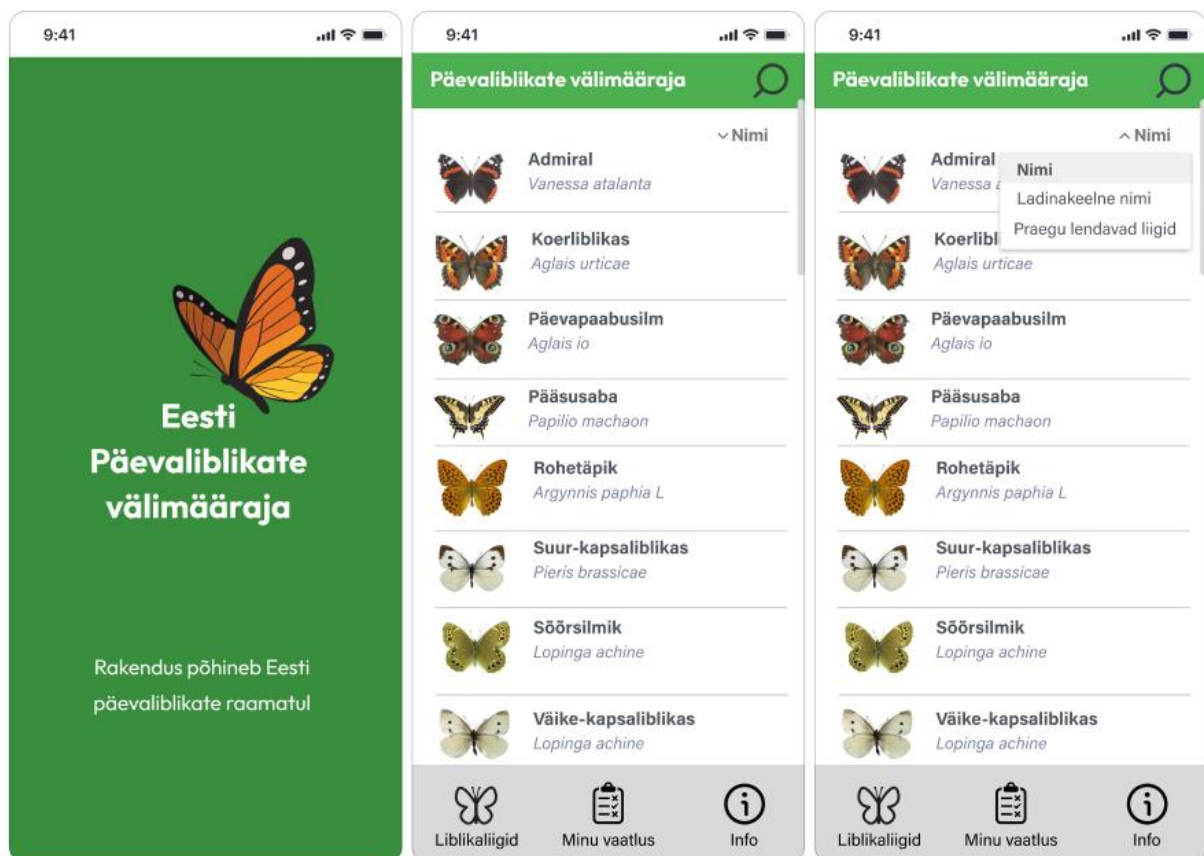
Kasutajaliidese planeerimiseks kasutasin Figma prototüüpimise rakendust. Figma rakenduse valisin seepärast, et tegemist on võimeka rakendusega, mis oli varasematest projektidest tuttav ja ka seepärast, et rakendus on tasuta ning ligipääsetav kõigile. Prototüüp on leitav aadressilt: <https://tinyurl.com/2sxhkzx3>



Joonis 12. Rakenduse paberprototüüp

Klikitava rakenduse prototüüp pakub terviklikku kasutajakogemust ja annab võimaluse reaalse kasutajaliidese jaoks planeeritud funktsionaalsust testida. Rakendus koosneb põhiliselt neljast vaatest: liblikaliikide nimekirjast, mis on ühtlasi rakenduse avavaade; otsingust; liblikaliigi kirjelduse lehest; liblika liigi vaatluste lehest.

Rakendust avades käivitub leht (joonis 13), mida kuvatakse 2 sekundit. Sellel lehel on kirjas rakenduse nimi ja info, et rakenduse sisu põhineb „Eesti päevaliblikad“ raamatul. Peale seda ilmub avalehe vaade tähestikulises järjekorras liblikaliikide nimekirjaga. See on rakenduse põhivaade ja selles vaates on võimalik kasutajal on sorteerida liblikaliikide nimekirja nime, ladinakeelse nime ja rakenduse kasutamise ajal lendavate liblikate liikide järgi (joonis 13). Nime ja ladinakeelse sorteerimise puhul kasutatakse tähestikulist järjestust, praegu lendavate liikide puhul kasutatakse funktsionaalset jaotust.

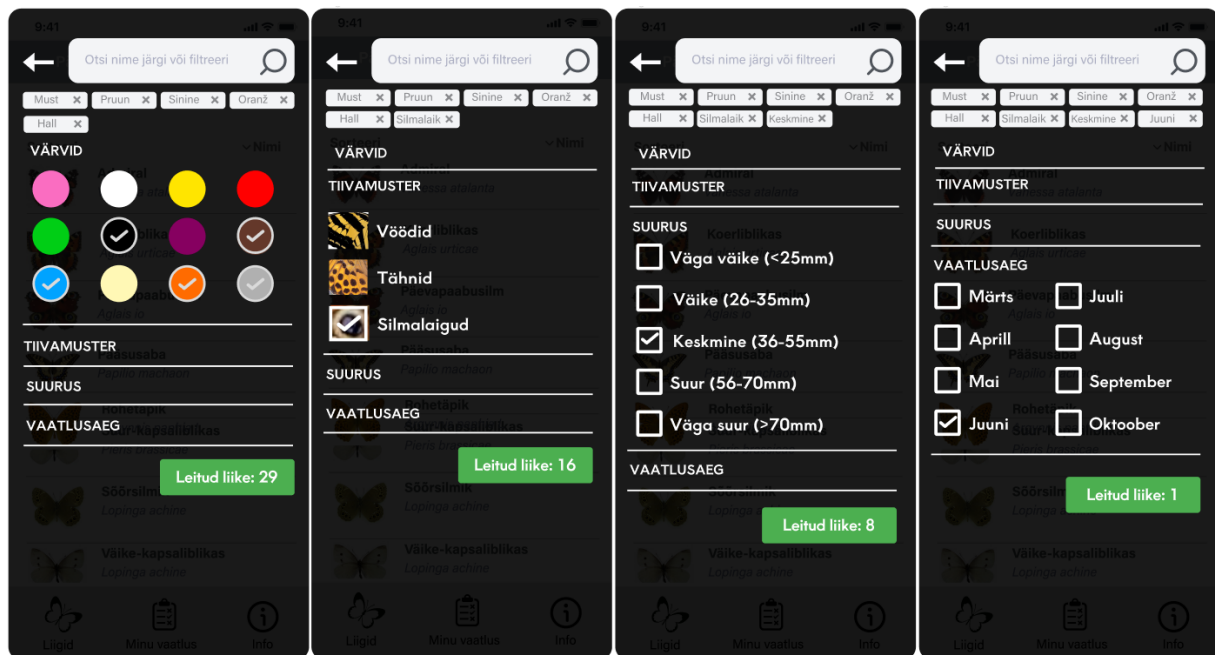


Joonis 13. Rakenduse vaated

Rakenduse avavaate paremal ülaserbas on luubiikoon, millele vajutades avaneb otsing. Otsingukoval on võimalik otsida liblikaliike otsimisväljale trükkides ja väliste tunnuste määramise teel. Väliste tunnuste määramisel saab otsida liblikaliiki värvi, tiivamustri, suuruse ja vaatlusaja järgi. Need valikud põhinevad intervjuudest saadud infol. Tunnuste määramisel värvi sektsioonis on sarnased värvid paigutatud teineteisest võimalikult kaugemale (nt hele- ja tumekollane), et kasutajal oleks lihtsam värve eristada ja valida (joonis 14). Ehkki tavaliselt on oluline vaadelda liblika tiibade üla- või alakülgi, siis rakenduse lihtsuse huvides toimub värvi valik sõltumata vaadeldud liblika asendist.

Tiivamustri määramise sektsioonis on võimalik tuvastada liblikaliigi tiivamuster, kasutades selliseid tunnuseid nagu vöödid, tähnid või silmalaigud (joonis 14). Vaatlusaja jaotuses on võimalik määrata liblikate vaatlusaega märtsist oktoobrini, kuna Eestis võib ainult nendel kuudel õues päevaliblikaid lendamas näha. Suuruse valiku jaotises saab valida viie erineva

suurusvahemiku vahel: Väga väike (<25mm); väike (26-35mm); keskmine (36-55mm); suur (56-70mm); Väga suur (>70mm).

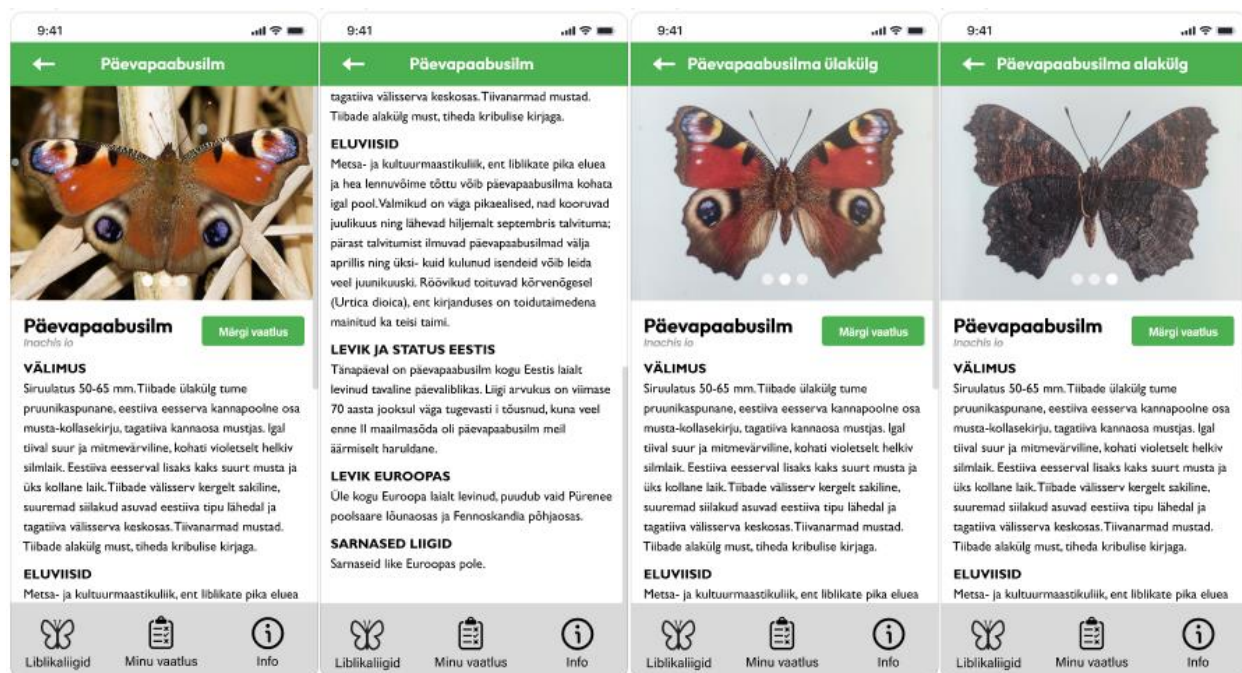


Joonis 14. Otsingu kuvavaated

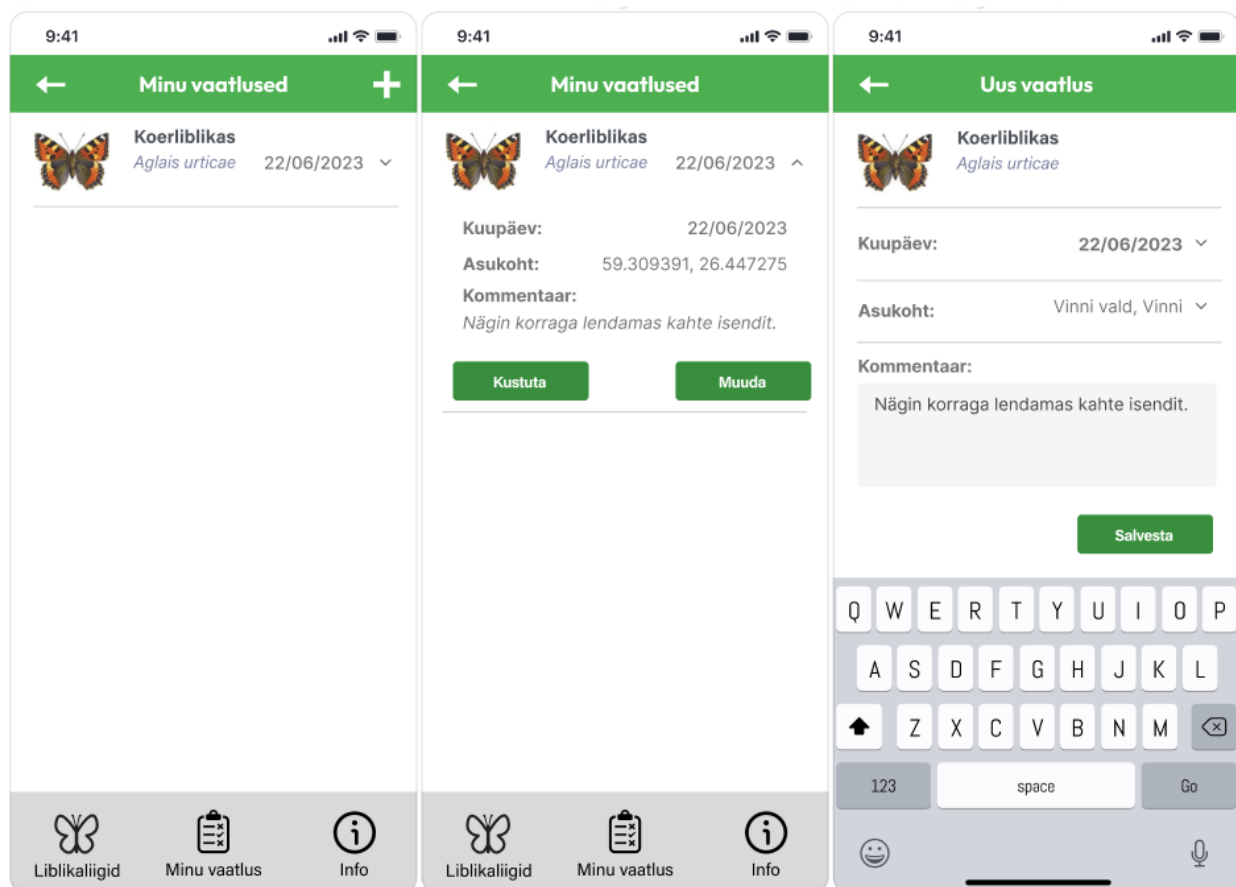
Pärast kasutaja poolt valitud mistahes otsingukriteeriumit ilmub jaotise ülesse valitud tunnuse nimetus ja rakenduse alla ilmub nupp "Leitud liigid". Nupul kuvatakse liblikaliikide arvu, mis vastab määratud otsingukriteeriumidele. See funktsioon aitab kasutajatel paremini rakenduses navigeerida ning hoiab neid kursis toimuvaga vastavalt Nielsen (2020) soovitusel. Otsingu süsteemi vaated on kuvatud joonisel 14.

Tunnuste määramise järel avaneb tunnustele vastavate liblikaliikide nimekiri. Liblikaliigile klikkides ilmub info päevaliblika kohta, mis sisaldab teavet liigi välimuse, arengu, eluviiside, leviku ja sarnaste liikide kohta (joonis 15). Lehel on kuvatud ka 3 pilti liblikaliigist. Esimesel pildil on foto liblikast looduskeskkonnas, teisel pilt liblika ülaküljest ja kolmandal alaküljest (joonis 15). Samuti saab kasutaja üles märkida konkreetse liblika vaatluse.

Vaatluse lehel saab kasutaja vaadata, lisada ja muuta nähtud liblikate nimekirja. Vaatluse lisamisel saab kasutaja määrata liblikaliigi nime, nähtud asukoha ja kuupäeva. Kuupäev on vaadates käesolev kuupäev ja asukoha märkimine ei ole kohustuslik. Samuti saab kasutaja lisada soovi korral kommentaari vaatluse kirjeldamiseks (joonis 16).



Joonis 15. Päevapaabusilma kirjelduse kuvavaade



Joonis 16. Vaatluse vaated

Tuginedes Nielsen teooriale (2020), on rakenduse ülemisel ribal alati asukohakirje, mis aitab kasutajal aru saada, millises vaates ta parajasti viibib. Prototüübi allservas (va otsingusüsteemis) on kuvatud nupud, mis viivad ava-, vaatluste- ja infolehele. Infoleht sisaldab täpsemat informatsiooni rakenduse kohta ning kasutusjuhendit, mis samuti tugineb Nielsen teooriale (2020), et kasutusjuhend peab olema kergesti kättesaadav juhuks, kui selle järele tekib vajadus.

3.4. Prototüübi testimine

Prototüübi testimiseks kasutasin valjusti mõtlemise meetodit, paludes testijatel kõik oma mõtted valjuhäälselt välja öelda. Detailse prototüübi kasutatavuse testimist viidi läbi viie 24-50aastase liblikahuvilise inimesega ning testsessioonide ajaline kestvus oli umbes 20-30 minutit. Prototüübi testimine viidi läbi kolmel juhul Zoomi keskkonnas videosilla teel, kus paluti jagada oma ekraane ning avada liblika välimääraja prototüüp. Teistel juhtudel viidi testimine läbi isiklikult kohtudes. Testitajatel paluti lahendada kolm testülesannet. Testimise sessioon salvestati helifailina, mille põhjal kirjutasin testimise käigus ilmnunud vead ning parendusettepanekud. Testimised viidi läbi Figma klikitava prototüübi peal ja selle eesmärk oli välja selgitada töövoo arusaadavus kasutajale.

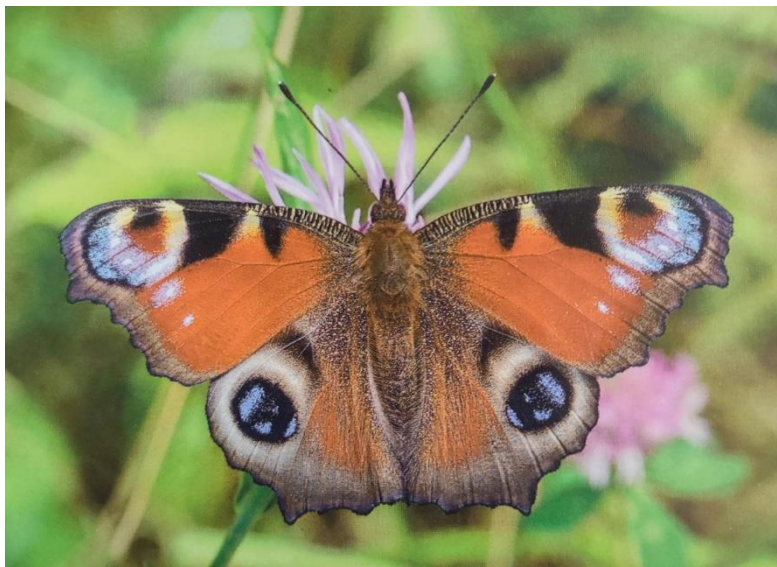
Lõin lihtsa testplaani testülesannetega. Ülesannete sõnastus oli järgnev:

1. Näed pildilolevat liblikat (joonis 17) ja soovid liblikaliiki määrata ja liigist rohkem teada saada. Sa märgid prototüübis ära liblikal nähtud värvid: must, pruun, sinine, oranž ja hall. Järgmisena märgid tiivamustri kirjeldusalal silmalaigu olemasolu. Vaatlusajaks määrad juuni ja liblika suuruseks hindad 5 cm.
2. Soovid admiral liblika kohta rohkem teada saada ja kasutad selleks trükkimise otsimisvälja.
3. Nägid koerliblikat ja soovid märkida ta oma vaatluste nimekirja.

Peale testülesannete lahendamist küsiti osalejatelt vabas vormis lisaküsimusi prototüübi kohta.

1. Kui loogiline oli sulle teekond liblikaliigini jõudmiseks?
2. Kas informatsiooni esitus oli arusaadav?
3. Kas prototüüp presenteeris vajalikku informatsiooni?

4. Kuidas hindad rakenduse disaini?
5. Kas vaatluse lisamine oli loogiline või teeksid midagi teisiti?
6. Kas vaadetel tekkis erinevaid takstusi? Kui jah, siis mis?
7. Mida uudaksid antud prototüübis?
8. Kuidas jäid rahule prototüübis oleva otsingusüsteemiga?



Joonis 17. Liblika pilt, mida testijatele näidati. (Õunap & Tartes, 2014)

Testsessioonidel toodi välja 11 parendusettepanekut. Tabelis 1 on need kokkuvõtvalt koos lisainfoga välja toodud.

Tabel 1 Parendusettepanekud ja lahendused

Nr.	Parendusettepanekud	Lahendus
1.	Rakenduses võiks olla rohkem värvi	Tõin sisse rohelise värvi nuppude ja päiseosas.
2.	Ei märganud filtreerimisotsingus esialgu leitud liike nuppu.	Tõstsin selle filtreerimisotsingu alla ja tegi nupu värviliseks

3.	Sarnaste liikide all ei ole aru saada, et need on lingitavad.	Sarnaste liikide all asuvad liblikaliigi nimed kuvatakse suurtähtedes, alakriipsu ja teise värviga.
4.	Vaatluse lisamise all võiks olla vaikumisi määratud alati käesolev asukoht ja kuupäev.	Tegin vastava muudatuse.
5.	Sõna juhend on segadusttekitav.	Muutsin sõnaks info.
6.	Filtri kuvamisnooleke avatud olekus võiks olla teistpidi.	Tegin muudatuse.
7.	Liblikaliikide kirjelduses kirja suurus liiga väike.	Suurendasin kirja suurust.
8.	Sorteeri nupp paistab eraldiseisva klikitava objektina.	Eemaldas.
9.	Nupud võiks olla paremini märgatavad	Nuppude värviks sai roheline.
10.	Sõna fenoloogia on keeruline mõiste	Muutsin teksti nii, et saab kasutada sõna eluviisid.
11.	Vaatluse asukoha märkimise juures võiks kuvada lähima asukoha nimi koordinaatide asemel.	Tegin vastava muudatuse.

Testimisel osalenute arvates oli loodud prototüüp üldiselt loogilise ülesehitusega. Küll aga toodi välja, et võtab mõne hetke aega, et kõigest aru saada. Testijad soovisid liblikaliigi otsingut rohkem kasutada ja näha rohkem erinevaid liblikaliikide vaateid, mida aga ei disainitud, kuna töö ja testülesannete maht oli piiratud.

Ülesannete lahendamiseks vajalikud vaated leiti enamasti üles ilma pikema otsimiseta. Üks osaleja ei taibanud esimese asjana vajutada luubi ikoonile, et otsingu vaatesse pääseda ja hakkas

sedas otsima rakenduse allosast. Teise ülesande lahendamisel sama testija juba teadis, kuidas otsingusüsteemi saada ning probleemi enam ei esinenud.

Testijad pidasid positiivseks rakenduse arusaadavat sõnakasutust, loogilist otsisüsteemi ning erinevate vaadete vahel liikumise lihtsust. Testijatele meeldis, et liblikaliigi info juures kuvati sarnaseid liike, millel klikkides oli võimalik nende liikide kirjelduste juurde liikuda. Samuti meeldis testijatele, et otsingulehel asuv leitud liblikaliikide nupp kuvab leitud liikide arvu.

KOKKUVÕTE

Käesolev diplomitöö lähtus probleemist, et puudub rakendus, mis võimaldaks Eesti päevaliblikaid visuaalsete tunnuste alusel välimäärata ning sobiks kasutada ka algajatele liblikahuvilistele. Probleemi lahendamiseks seati eesmärgiks liblika välimääraja jaoks vajaliku info kogumine ja süstematiseerimine ning selle info põhjal välimääraja rakenduse prototüübi loomine.

Töö eesmärgi täitmiseks tutvusin liblikate välimääramise tööprotsessi ja liblikate määramiseks oluliste visuaalsete tunnustega, uurisin valmisolevaid rahvusvahelisi lahendusi ja tutvusin infoarhitektuuri loomise alusteoriate, heade tavade ja praktikatega.

Prototüübi kavandamisel kaasasin valdkonna spetsialiste, kellelt saadud informatsiooni põhjal töötasin välja rakenduses toimuva välimääramise sammud, liblikate kohta kuvatavad tunnused ja kirjeldused. Lähtudes infoarhitektuuri alusteoriatest ja Nielsen (2020) kasutajaliidese disainiprintsiipidest, lõin Figma tarkvaras välimääraja detailse interaktiivse prototüübi. Loodud prototüüp on leitav järgnevalt aadressilt: <https://tinyurl.com/2sxhkzx3>.

Valminud prototüübi testimisel saadud tagasiside oli valdavalt positiivne. Järgmise sammuna tuleks prototüübi põhjal jätkata rakenduse arendamist. Täisfunktsionaalset rakendust tuleks testida reaalsetes kasutussituatsioonides väliskeskkonnas päevaliblikaid vaadeldes. Kuna liblikate välimääramine võib olla huvipakkuv tegevus ka lastele, võiks järgmistes etappides testida rakenduse sobivust ka kooliealiste vanuserühmas.

SUMMARY

Title in English: Creating a Prototype for the Butterfly Identification Application.

The present Diploma thesis was based on the problem of the lack of an application that would allow the visual identification of Estonian butterflies based on their characteristics and would be suitable for beginner butterfly enthusiasts. To solve this problem, the objective was set to gather and systematize the necessary information for a butterfly identification tool and develop a prototype of the identification application based on this information.

To achieve the goal of the thesis, I familiarized myself with the process of butterfly identification and the visual characteristics important for butterfly identification. I researched existing international solutions and studied the fundamentals, best practices, and theories of creating information architecture.

During the design of the prototype, I involved experts in the field who provided information on the steps involved in the identification process, the features and descriptions of the displayed butterfly information. Drawing on the fundamentals of information architecture and Nielsen's (2020) principles of user interface design, I created a detailed interactive prototype of the identification tool using Figma. The created prototype can be found at the following address: <https://tinyurl.com/2sxhkzx3>.

The feedback received from testing the completed prototype was mostly positive. The next step would be to continue the development of the application based on the prototype. The fully functional application should be tested in real usage situations, observing butterflies in outdoor environments. Since butterfly identification could be an engaging activity for children as well, the suitability of the application for the age group of school children could be tested in the subsequent stages.

ALLIKAD

Aela School. (2022). *Information Architecture: How to Organize UI Content*.

<https://aelaschool.com/en/userexperience/information-architecture-organize-ui-content/>

European Commission. (2023). *The major threats to butterflies*. [2023, märts 1].

https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/butterflies/major_threats.html

Lynch P.J., Horton S. (2009) *Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites* (3rd ed.). Yale University Press.

Nielsen Norman Group. (2020). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. [2023, aprill 28]. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

U.S. General Services Administration. (s.a). *Organization Schemes*. [2023, aprill 25].

<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/organization-schemes.html>

Rosenfeld L., Morville P., & Arango J. (2015). *Information Architecture for the World Wide Web* (4th ed.). O'Reilly Media.

Settele, J., Kudrna, O., Harpke, A., Kühn, I., van Swaay, C., Verovnik, R., Warren, M., Wiemers, M., Hanspach, J., Hickler, T., Kühn, E., Van Halder, I., Veling, K., Vliegthart, A., Wynhoff, I., Schweiger, O. (2008). *Climatic risk atlas of European butterflies*. (lk 12-15). Pensoft Publishers.

Stimmer, K. (2020). *Kasutajakogemuse disaini tööprotsess ja põhitõed*.

https://issuu.com/karolinzimmer/docs/kasutajakogemuse_opik_karolin_stimmer

van Swaay, C., Cuttelod A., Collins, S., Maes, D., Munguira, M. L., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M., Wynhof, I. (2010). *European Red List of Butterflies*. Publications Office of the European Union.

Tammets P. [2023, aprill 28] *Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine*.

<https://web.htk.tlu.ee/digitaru/disain/chapter/kontseptuaalne-mudel/>

Virkus, S., Lepik, A., Uverskaja, E., Reimo, T., Metsar, S., Ruusalepp, R., Möldre, A.,
Laurits, M. (2017). *Infoteadused teoorias ja praktikas*. TLÜ Kirjastus.

Õunap, E., Tartes, U. (2014). *Eesti Päevaliblikad*. Kirjastus Varrak.