

TALLINNA ÜLIKOOL

Haapsalu kolledž

Rakendusinformaatika õppekava

Siim Seppi

AEDNIKU RAKENDUSE LOOMINE

Diplomitöö

Juhendaja: MSc Argo Ilves

Haapsalu 2023

## SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1 . AIAPÄEVIKU PIDAMISE VÕIMALUSED.....	5
1.1. Füüsilised infokandjad.....	5
1.2. Virtuaalsed infokandjad.....	6
2 . VAJADUSTE VÄLJASELGITAMINE .....	9
2.1. Intervjuud .....	9
2.2. Prototüüp .....	10
3 . TEHNOLOOGIA VALIK.....	11
3.1. Firebase.....	11
3.2. Ionic .....	13
4 . RAKENDUSE ARENDAMINE.....	14
4.1. Vaated ja navigeerimine .....	14
4.2. Taime ja peenra nimekirjade vaated.....	16
4.3. Taime ja peenra vaated.....	18
4.4. Kalendri vaade.....	19
4.5. Seadete vaade .....	19
4.6. Testimine .....	20
4.7. Edasiarendamise võimalused.....	22
KOKKUVÕTE.....	24
SUMMARY .....	25
ALLIKAD .....	26
LISA 1. PABERPROTOTÜÜP	
LISA 2. FIGMA VAATED	
LISA 3. TESTIJALT 1 SAADUD TAGASISIDE	
LISA 4. TESTIJALT 2 SAADUD TAGASISIDE	

## SISSEJUHATUS

Eesti inimesed on ikka rohelist ja maaelu au sees hoidnud. Kevadel on aianduspoodides uute taimede taimede järgi suur nõudlus, nädalavahetustel toimuvad menukad laadad. Ainuüksi igaaasta korraldataval Türi Lillelaadal on 30 000 külastajat ja 700 müüjat. (Türi Aianduse ja Mesinduse Selts, s.a.)

Aiandus on paljudele hobiks, näiteks sotsiaalmeedia portaali Facebook kõige suurema eestlastest liikmeskonnaga grupp "Aiaelu" omab üle 70 000 liikme. (Facebook, s.a.). Statistikaamet on uurinud harrastusi üle 15 a vanustel, viimase 12 kuu harrastusteks on märkinud aianduse 41 000 inimest. (Statistikaamet, 2015)

Möödunud pandeemia ajal otsustati viiruse leviku piiramiseks sulgeda peale kinode ja teatrite ka aianduspoed. Mõned riigid leidsid, et inimeste vaimse tervise jaoks on aiandusega tegelemine oluline ja poed jäeti lahti. Eestis tegid aga aiandusliidud ja -ettevõtted ühispöördumise peaministrile poodide avamiseks, väites, et aiandusega tegelemine on inimestele mentaalselt oluline. (Maaleht, 2021) Aianduse kasulikkusest inimeste tervisele on tehtud kümneid teadusuuringuid, välja tuuakse positiivne mõju mitte ainult vaimsele vaid ka füüsilisele tervisele. Soovitatakse isegi muuta riiklikku poliitikat, et innustada inimesi rohkem aiandusega tegelema. See tooks rahvale parema tervise ja riigile madalama kulu tervishoius. (Soga et al, 2017)

Sarnaselt teiste hobidega, muutub ka aiandus sageli kollektsioneerimiseks. Pideva sordiaretuse tulemusena on taimede valik väga lai, näiteks populaarses Juhani Puukoolis müüakse 69 sorti õunapuid, 45 sorti kadakaid. (Juhani Puukool) Sortidel on erinevad omadused, näiteks viljade valmimisaeg, maitse, välimus. Lisaks on eri sortidel erinevad vajadused, näiteks veevajadus, mullatüüp, päikesekiirguse intensiivsus, väetamised.

Maalehes väidetakse kõige käepärasemaks aiapäevikuks tavaline kalender, kuhu saab vajalikud tööd ja tegemised üles märkida. (Marjapuu, 2021) Tänapäeva nutitelefonide ajastul, kus pea kõigil on taskus väga võimekas kaamera, annaks rakendus kasutajale võimaluse tegeleda oma hobiga interaktiivsemalt ja mugavamalt. Selline eestikeelne rakendus hetkel puudub.

Diplomitöö eesmärgiks on luua rakendus, millega saab (hobi)aednik oma aias kasvavad erinevad taimed üles märkida, lisada neile juurde fotosid ning teha erinevaid sissekandeid ehk pidada aiapäevikut.

Eesmärgini jõudmiseks leitakse vastused järgmistele uurimisküsimustele:

- Kuidas hallatakse hetkel taimede kohta informatsiooni, millised oleks vajadused rakendusele - intervjuud aiapidajatega.
- Millised analoogsed rakendused on olemas, nende analüüs.
- Milliseid tehnoloogiaid kasutada rakenduse loomiseks.

Töö esimeses, teoreetilises osas töötatakse läbi uurimisküsimused.

Teises, praktilises osas kirjeldatakse rakenduse loomise protsessi, lisaks antakse ülevaade rakenduse testimisest ja võimalikest edasiarendustest.

## 1. AIAPÄEVIKU PIDAMISE VÕIMALUSED

Järgnevates peatükkides on ülevaade hetkel saadaolevatest võimalustest, mis on aednikel päeviku pidamiseks. Lisaks on üles loetletud erinevate võimaluste head ja halvad küljed.

### 1.1. Füüsilised infokandjad

Istutatud taimede eristamiseks on hõlbus kasutada taimepassi, mis poest ostes on kinnitatud ümber taime võre või konteineri külge (joonis 1.) Samas ei ole taimepass nõutav, kui müük toimub otse sellisele lõppkasutajale nagu hobiaednik, mistõttu oleks sordi markeerimiseks vaja alternatiivset meetodit. Üheks levinud variandiks poelettidel on maasse torgatavad sildid, millele saab markeriga peale kirjutada.



Joonis 1. Õunapuu “Kersti” taimepass. (Põllumajandus- ja Toiduamet, 2022)

Selline silt teeb aias taime tuvastamise kiireks ja hõlpsaks, samas on haavatav UV-kiirguse kahjulikule toimele ja teistele ilmastikutingimustele nagu näiteks vihm. Lisaks ei mahu sildile kirjutama pikemat teksti, silt on sobiv lahendus ainult taime sordi markeerimiseks.

Ajalehes Maaleht soovitatakse kasutada tavalist lauakalendrit, märkimaks üles näiteks meeldetuletusi, samuti sordinimetusi, mis pruugivad meelest ära minna. Lisaks soovitatakse kirja panna väetamised, mürgitamised, ilmaolud. Artikli lõpus kirjutatakse, et selline päeviku pidamine võiks muutuda traditsiooniks, et oleks hea tagantjärele meenutada. (Marjapuu, 2021). Kalendri miinusteks on piiratud ala kirjutamiseks, suurema aiakollektsiooni juures jääks kalendris olevast ruumist väheks. Fotode jäädvustamiseks peaks need välja printima ja kuidagi kalendrisse juurde liitma.

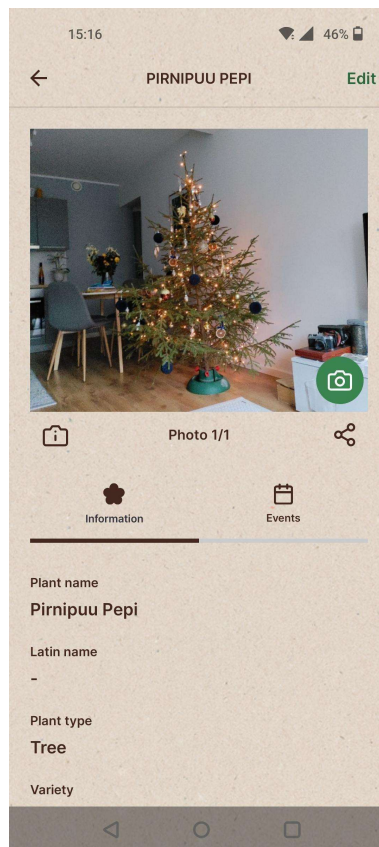
## 1.2. Virtuaalsed infokandjad

Kui füüsilisel kujul päevikute miinuseks on piiratud ruum, tundlikkus ilmastikutingimustele, kaasaskandmise tülikus ja fotode lisamise keerukus, siis lahendusena võivad paista veebilehed, blogid ja rakendused.

Blogi pidamine näiteks rakenduse Blogger kaudu annab kasutajale kiire ja lihtsa võimaluse sisu ülesriputamiseks Internetti. Bloggeri veebipäeviku platvormi hinnatakse kõrgelt mitmetel põhjustel – eeskätt seepärast, et selle kasutamine on tasuta, sellega on lihtne alustada ja see pakub ohtralt võimalusi. (StreetDirectory, s.a.). Registreerimisest esimese postituse avaldamiseni kulub mõni minut, lisada saab praktiliselt piiramatult teksti ja fotosid, samuti on postitus kohe veebis kõigile kättesaadav ja tuttavatele jagatav. Kuupäevalise struktuuriga navigatsioonimenüü koos postitustele lisatud siltidega teevad vanemates sissekannetes orienteerumise mugavaks. Aiapäeviku sissekannete tegemise teeb aga aeganõudvamaks ja tülikamaks alustamine tühjalt lehelt. Tekib lisa ajakulu ülesehituse tegemisele ja sisestamisele.

Oma aiast ülestähenduste tegemiseks on levinud ka sotsiaalse meediaplattform Instagram, mille eelisteks on kiire ja mugav fotode laadimine ja teistele kasutajatele jagamine. Samas on miinuseks see, et Instagram ei võimalda päeviku stiilis sissekandeid teha, saab teha galeriisse uue postituse, kuid eelmistega mingit seost luua ei saa.

Mobiilirakenduste poodidest, nagu Google Play pood ja Apple App Store, otsisõnadega “aed”, “taim”, “päevik”, “aiapäevik” ei leidu ühtegi rakendust, mis seostuks ligilähedaseltki aiapäeviku pidamisega. Inglisekeelsete otsisõnadega leidub Rootsis arendatud rakendus nimega Gardenize (joonis 2), mis võimaldab muu hulgas taimi katalogiseerida, kategoriseerida ja fotografeerida. Samas ei ole Gardenize aiapäevikuna kasutatav, sest ei võimalda taimele juurde lisada toimunud sündmusi ja muud märkimisväärsed. Lisaks eeldab rakenduses taimele rohkem kui ühe foto lisamine kuumaksepõhist liitumist.



Joonis 2. Vaade rakendusest “Gardenize”

Peale “Gardenize” pakub rakenduste poe algoritm kasutamiseks veel kümneid äppe, kuid need on teiseks otstarbeks – taimede identifitseerimiseks või toataimede kastmise meelde tuletamiseks.

Välismaist päritolu rakenduste kasutamine eeldab ka inglise keele oskust. Vanusegrupis 50-64 oskab inglise keelt vaid 33% inimestest. (Statistikaamet, 2022) See tähendab suurt hulka inimesi, kellele võiks pakkuda huvi eestikeelne rakendus pelgalt juba seepärast, et võõrkeelsega jäädaks hätta.

Päeviku pidamiseks võib sobida ka tabelarvutustarkvara nagu näiteks Microsofti Excel (joonis 3). Sellise ülesmärkimise eeliseks on arvutustarkvara praktiliselt piiramatult ruum ja paindlikkus informatsiooni salvestamisel. Suuremas aiakollektsioonis orienteerumise teevad lihtsaks tarkvarasse ehitatud filtreerimise ja otsimise funktsioonid. Teisalt, kuigi tabelis on tehniliselt võimalik ka lisada veergudesse fotosid, on see praktikas tülikas ja seda võimalust pigem ei kasutata.

nimi	sort	kirjeldus	asukoht	aasta	koht
Kukerpuu	Admiration	kollase servaga purpursed lehed , kääbuspõõsas	maja otsas ,esimese kahe elupuu vahel	2016	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
Kukerpuu	Concorde	madal,ümar,purpupunane	maja otsas ,elupuude ees	2015	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
Kukerpuu	Aurea	madal,tihe kuld kollase lehega, kuni meeter	maja otsas ,elupuude ees	2015	KAEVUMAJA TAGA
Veigela	Bristol Ruby	punased õied, .. Lehed tumerohelised	maja otsas , kiviaia ääres	2010?	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
Veigela	'Alexandra'	Roosakaspunased, õitseb rikkalikult,lehed tumepunased	kõrgus-laius 1,5 meeter		MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
Veigela	Red Prince	lehed rohelised,õied erepunased VI-VIII, madal tihe põõsas	kõrgus-laius 1,0 meeter		MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
hubei ülane	'September Charm'	roosakad õied, kuni 90 cm VIII-IX	maja otsas , kiviaia ääres	2016	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
päevaliilia	Black Prince	tumepunane lõhnatu ,varane korduvõitseja	0,9-1,2 m maja otsas	2016	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
põõsasmaran	Lovely Pink	roosa, 0,8 m kera	maja otsas	2016	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR
põõsasmaran	Red Ace	punakasoranžide õitega madal põõsas	0,5 m 5 tk	2016	MAJA OTSAS KIVIAIA ÄÄR

Joonis 3. Märkmed Microsoft Excelis. Autori joonis K. Kausi päevikust.



## 2 . VAJADUSTE VÄLJASELGITAMINE

Järgnevat peatükkides antakse ülevaade uurimistööst, mis eelnes rakenduse väljatöötamisele ning sisaldab aednikega sooritatud intervjuude tulemusi, ülevaadet prototüüpimisest ja rakenduse visuaalse arhitektuuri välja töötamist.

### 2.1. Intervjuud

Aedniku rakendusse oodatava sisu väljaselgitamiseks sooritati intervjuud nelja hobiaednikuga, kellelt uuriti, millist informatsiooni nad rakenduses talletada tahaksid ning milline funktsionaalsus peaks rakendusel olema. Selgus, et rakenduselt oodatakse kolme vaadet – taim, peenar, kalender.

Taime osas peaks olema nimekiri lisatud taimedest, peale vajutades peaks avanema detailsem taimevaade. Taime kohta peaks kajastada saama järgmist informatsiooni:

- taime nimi
- sordi ladinakeelne nimetus
- pilt taimepassist
- seemne külviaeg või taime istutamise aeg
- peenar või istutusala.

Teine oluline vaade rakenduses peaks kajastama peenart või istutusala. Palju arutelu oli sellest, kuidas seda vaadet nimetama peaks, sest peenar on seletava sõnaraamatu järgi “riskülikukujuline pinnakõrgendik” taimede kasvatamiseks (EKSS, 2009). Kuna viljapuud, marjapõõsad jpm ei kasva peenras, on seda vaadet ka siin nimetatud teisel moel (istutusala). See osa rakendusest annab võimaluse erinevad taimed kokku grupeerida.

Kolmas vaade, mida sooviti rakenduses näha, on kalendrivaade. Kalendrisse soovitakse üles märkida ülesandeid, mis tuleks mingil päeval või ajavahemikul taime või peenraga ära teha, näiteks mürgitamine ja väetamine.

Viimaseks vaateks on kasutaja vaade, kust toimuks välja-logimine, parooli seadistamine, konto kustutamine jms.

## 2.2. Prototüüp

Pärast esmase informatsiooni väljaselgitamist oli võimalik asuda moodustama rakenduse vaadete ülesehitusi. Selleks tuli esmalt teha paberile erinevate vaadete visandid (joonis 4).



Joonis 4. Vaade paberprototüübist, kõik vaated lisas 1.

Paberile tehtud visandite toel arutati rakenduse vaadete üle veel kord aednikuga ja mõeldi seejärel taas läbi rakenduse ülesehitus.

Arendamise hõlbustamiseks disainiti prototüüp veebipõhises kujundustarkvaras Figma ([www.figma.com](https://www.figma.com)). Figma prototüübi idee oli läbi mõelda rakenduse vaated (lisa 2), mille põhjal läheks arendamine kiiremini, kuna suured disaini- ja arhitektuuriotsused on juba varem langetatud. Rakenduse vaadete vahel navigeerimine hakkab toimuma ekraani all servas oleva nelja ikooniga menüüs, nimekirja elemendid töötavad lingina, mis viivad detailsemasse vaatesse. Lisamiseks on igal vaatel oma nupp, mis avab tekstiväljadega hüpikakna.

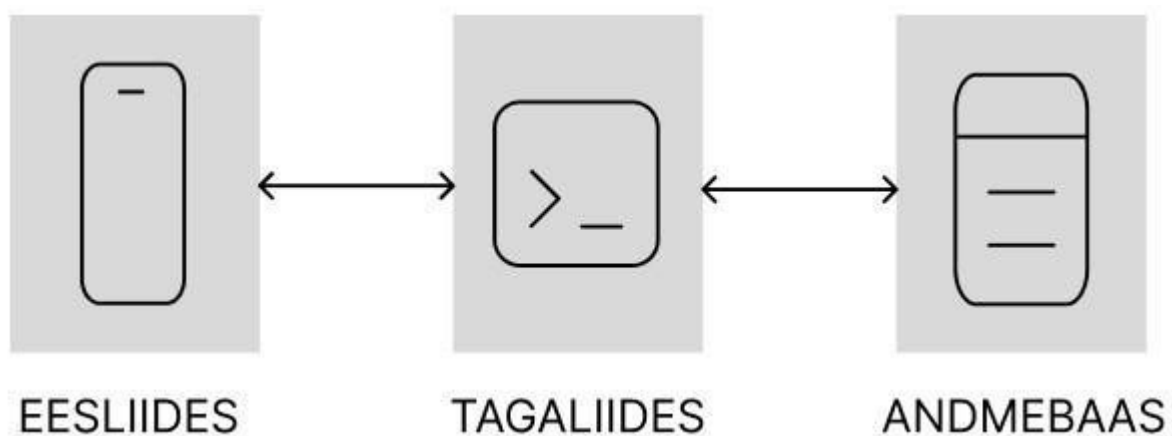
### 3. TEHNOLOOGIA VALIK

Järgnevalt antakse ülevaade aiapäeviku rakenduse arendamiseks valitud raamistikest, kirjeldatakse andmebaasiks võetud teenuse tehnilist külge. Samuti põhjendatakse rakenduse arendamiseks valitud raamistikku.

#### 3.1. Firebase

Tarkvarahiiu Google omanduses olev Firebase on populaarne BaaS (*Back-end as a Service*) teenusepakkuja, mis teeb rakenduste arendamise lihtsamaks ja kiiremaks. Alternatiividena võiks kasutada ka avatud lähtekoodiga loodud Supabase'i või Amazoni Amplify keskkonda, kuid nendega töötamise muudab raskemaks arendamist toetava materjali nappus, lisaks nõuavad nad vastavalt arusaamist PostgreSQL-ist ja Amazoni pilveteenusest. (Matcha.Fyi, 2022).

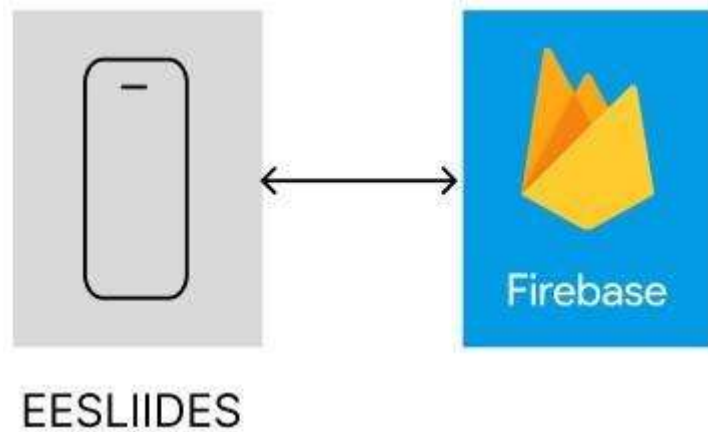
Traditsiooniliselt koosneb rakendus ees- ja tagaliidest (joonis 5), inglise keeles *front-* ja *backend* või üldisemalt *UI layer* ja *domain layer*. (Android, 2023).



Joonis 5. Tüüpiline rakenduse arhitektuur. Autori joonis.

Selline arhitektuur tähendab sisuliselt kolme erineva süsteemi arendamist ja käitamist, mis lisab töömahtu ja keerukust. Aedniku rakenduse vaates saab seda arhitektuuri tänu Firebase'i kasutamisele lihtsustada, sest Firebase hõlmab endas tagaliidese ja andmebaasi pakutavat funktsionaalsust (joonis 6).

Antud lahendus, sageli kutsutud ka serverita lahendus (inglise keeles termin *serverless*) teeb rakenduse suuremaks skaleerimise lihtsamaks, sest Google Cloudi pilvelahendustele ehitatud Firebase tagab funktsionaalsust ka miljonite kasutajate juures. (Firebase, s.a.)



Joonis 6. Rakenduse arhitektuur Firebase'i kasutades. Autori joonis.

Andmete salvestamiseks Firebase'i keskkonnas on kaks valikut: Realtime Database ja Cloud Firestore. Mõlemad on NoSQL tüüpi, erinevalt traditsioonilistest SQL-põhistest (*Structured Query Language*) andmebaasidest. Traditsioonilised SQL andmebaasid on tavaliselt tabelipõhised, mis tähendab, et andmed on organiseeritud ridade ja veergude kujul tabelites. Firebase'i RealTime Database'is salvestatakse kõik andmed ühte suurde JSON objekti. Cloud Firestore kasutab andmete salvestamiseks võti-väärtus (*key-value*) paare, mis moodustavad dokumendi, hulk dokumente saab koos moodustada kollekttsiooni. Firestore'i eeliseks on, et saab pärida ühte kindlat objekti, samas kui Realtime Database'ist tuleb kogu JSON objekt koos kõigi oma alamobjektidega. Lihtsama ülesehituse ja töödeldavuse pärast valiti kasutamiseks Cloud Firestore.

Firestore'il on ka lahendus kasutajate loodud meedia talletamiseks eraldi andmehoidlasse *Cloud Storage for Firebase*. Eelmainitud andmebaasi Firestore'i dokumenti talletatakse üleslaaditud faili kohta viide.

Peale andmebaasiteenuste pakub Firebase rakenduse arendajatele valmislahendust kasutajate autentimiseks. Kasutaja sisselogimiseks annab Firebase palju võimalusi, sealhulgas võib autentimiseks kasutada Facebooki, Google'i, Twitteri ja paljude muude võrgustike kasutajakontosid. (Firebase s.a.).

Aiapäeviku rakenduse arendamiseks sobib Firebase ka sellepärast, et kõiki eeltoodud teenuseid pakutakse teatud mahus tasuta. Arendajale hakkab rakenduse käitlemine maksma siis, kui autentimisele läheb iga kuu üle 50 000 kasutaja, kui Firestore'is tehakse üle 20 000 dokumendi kirjutuse või kui andmehoidlasse salvestatakse üle 5 GB andmeid. (Firebase, s.a.).

### 3.2. Ionic

Ionic on avatud lähtekoodiga kasutajaliidese loomise vahend võimekate mobiilirakenduste arendamiseks. Raamistik ehitatakse veebiarendustes kasutatavate HTMLi, CSSi ja JavaScriptiga, mis teeb rakenduse arendamise alustamise algaja jaoks lihtsamaks. Aastal 2012 alguse saanud Ionic on saanud menukaks töövahendiks, 15% rakenduste poes saada olevatest rakendustest on loodud Ionicu raamistikuga. (Ionic, s.a.)

Peale selle, et Ionicus arendamine põhineb eelmainitud veebilehtede arendamise kehtel ja süntaksitel, on võimalik juurde integreerida enimlevinud JavaScripti raamistikke nagu React, Vue või Angular. Sellise raamistiku kasutamine muudab arendamise kiiremaks, sest võimaldab kasutusele võtta kolmanda osapoole loodud komponente. Lisaks on võimalik komponente taaskasutada, mille tõttu on koodi erinevate osade haldamine lihtsam ja rakendus kompaktsem.

Ionicu raamistiku kasutamine mobiilirakenduse arendamiseks annab võimaluse lansseerida rakendus ühest koodibaasist enamikele tehnoloogiatele. Väljundina tuleb rakendus nii Apple'i iOSi, Androidi kui ka veebirakendusena, mis tähendab, et arendaja ei pea teadma eelmainitud ökosüsteemi tehnilisemaid aspekte ega tundma selliseid programmeerimiskeeli nagu Swift ja Kotlin, mida kasutatakse vastavalt iOS ja Androidi rakenduste programmeerimiseks. Ionic raamistikule sarnast arenduskogemust pakub ka Google poolt arendatav Flutter, kuid selle kasutamine eeldab veel omakorda programmeerimiskeele Dart teadmisi (Third Rock Techno, 2021).

## 4. RAKENDUSE ARENDAMINE

Peatükis antakse ülevaade diplomitöös valminud rakendusest ja selle arendusprotsessist, testimisest ja võimalikest edasiarendamise võimalustest.

Rakenduse kood on vaatamiseks saadaval Githubis aadressil <https://github.com/siimsep/e-aed>

Rakendus on kasutatav aadressil <https://aednik.page.link/app> Ilma registreerimiseta saab sisse logida demokasutajaga, mille e-mail: demo@demo.demo, parool: parool.

### 4.1. Vaated ja navigeerimine

Planeerimise ja visandamise käigus selgus, et rakendus vajab nelja põhilist vaadet:

- 1) taimevaade, kus saab lisada uut taime, näha nimekirja taimedest, navigeerida taime detailvaatesse;
- 2) peenravaade, kus saab lisada uut peenart, näha nimekirja peenardest ja peenrasse lisatud taimedest, navigeerida peenra detailvaatesse;
- 3) kalendrivaade, kus saab lisada uue sündmuse, näha valitud päeva sündmuseid;
- 4) profiilivaade, kus saaks muuta kasutaja parooli, logida rakendusest välja.

Vaadete vahel navigeerimiseks valiti sakkidega (inglise keeles *tab*) lähenemine (joonis 7). Rohkemate lehekülgede ja vaadete juures oleks olnud alternatiiv nupuvajutuse või sõrmeviipega avanev külgriba, kuid nelja vaate ikoonid mahuvad mobiiltelefoni laiusel ekraanil alumisele ribale sobivalt.



Joonis 7. Rakenduse menüü. Autori joonis.

Peale nelja põhivaate on veel kaks olulist lehekülge, mis aga tabulaarse navigeerimise konteksti ei ulatu: sisse logimise ja kasutaja registreerimise leheküljed. Koodinäites 1 on näha, kuidas rakenduses otsustatakse, mida kasutajale kuvatakse.

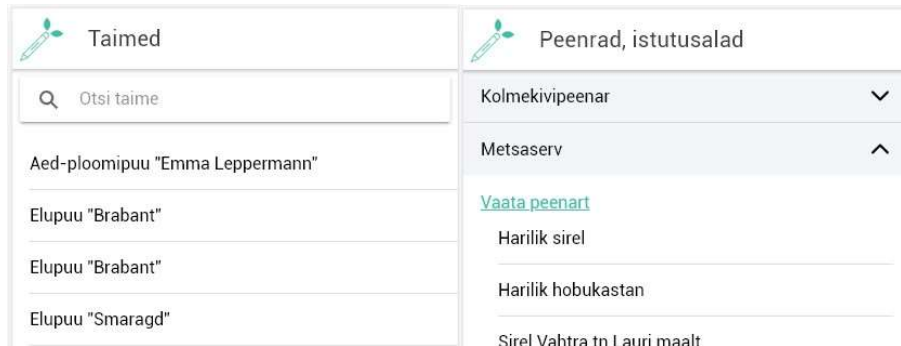
```
<PrivateRoute></PrivateRoute>  
  
<Route path="/login" component={Login} />  
  
<Route path="/signup" component={CreateAccount} />
```

Koodinäide 1. Rakenduse marsruudid.

Esimesel real suunatakse kasutaja privaatsele marsruudile, kus kontrollitakse, kas kasutaja on juba sisse logitud. Sel juhul kuvatakse järgmised vaated, sealhulgas eelmainitud tabulaarne menüü. Kui sisselogitud sessiooni ei leita, suunatakse kasutaja teise koodireaga sisselogimise lehele, millel on lisaks viide kolmandale reale ehk kasutaja registreerimise marsruudile.

## 4.2. Taime ja peenra nimekirjade vaated

Rakenduse mõtte poolest ühed tähtsamad leheküljed kuvavad kasutaja lisatud sisu (joonis 8).



Joonis 8. Taimede ja peenarde vaated. Autori joonis.

Nii taime kui ka peenra vaated toimivad sarnase loogika alusel (koodinäide 2). Luuakse loend andmebaasist saadud elementide massiivist. Näites on veel näha Ionic raamistiku süntaksi kasutamist elementidega IonList ja IonItem. Peenra vaates on lisaks loogika peenras olevate taimede nimekirja kuvamiseks ning link peenra detailsemale vaatele.

```
<IonList>
```

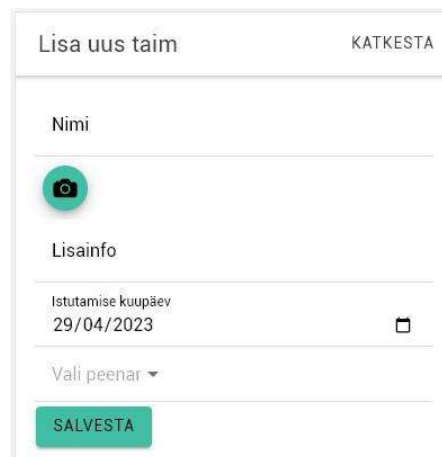
```
    {plantArray.map((item) => (
        <IonItem href={`/${tab1}/${item.id}`} key={item.name}>
            {item.name}
        </IonItem>
    )) }
```

```
</IonList>
```

Koodinäide 2. Taimede loendi loomise kood.



Mõlemal leheküljel on ka uue objekti lisamise nupp (joonis 7), mis avab rakenduse peale modaalakna täidetava vormiga (joonis 9).



Joonis 9. Uue taime lisamise modaalaken. Autori joonis.

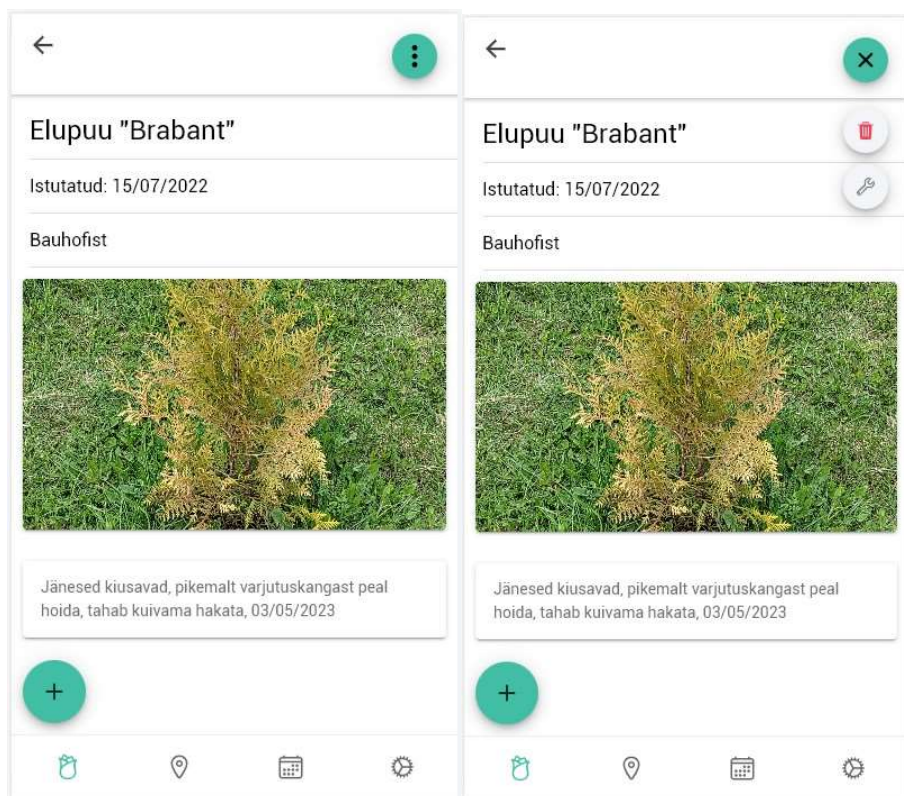
Modaalaknas on foto lisamise võimalus, nupuvajutus kaamera ikoonil käivitab Ionic raamistiku kaamerafunktsiooni, mis annab kasutajale võimaluse valida olemasolev pilt mobiiltelefoni galeriist või kaameraga teha uus pilt. Funktsioon laeb pildi üles Firebase'i Storage'i pilve ja tagastab viite. Saadud viide (ehk pildi URL) talletatakse koos kasutaja sisestatud taime või peenra informatsiooniga Firestore'i teenusesse.

Taime juurde lisamisel on võimalik rippmenüüst valida peenar, mille kuulumusse taim lisada, siis ilmub taim nähtavale ka peenra all olevate taimede nimekirja.

### 4.3. Taime ja peenra vaated

Pärast modaalaknas uue taime või peenra lisamist ilmub nimekirja uus rida, millele klikkides saab näha detailvaadet (joonis 10).

Üleval paremal on lisavalikute nupp, millel vajutades ilmuvad kustutamise ja muutmise nupud. Samuti on all vasakul eelmistest vaadetest tuttav lisamise nupp, vajutades ilmub ekraanile modaalaken taimele või peenrale uue postituse või sissekande lisamiseks (joonis 11).



Joonis 10. Taime detailvaade, paremal lisavalikud avatud. Autori joonis.

Lisa uus sissekanne

KATKESTA

Sisu

Kuupäev 20/05/2023

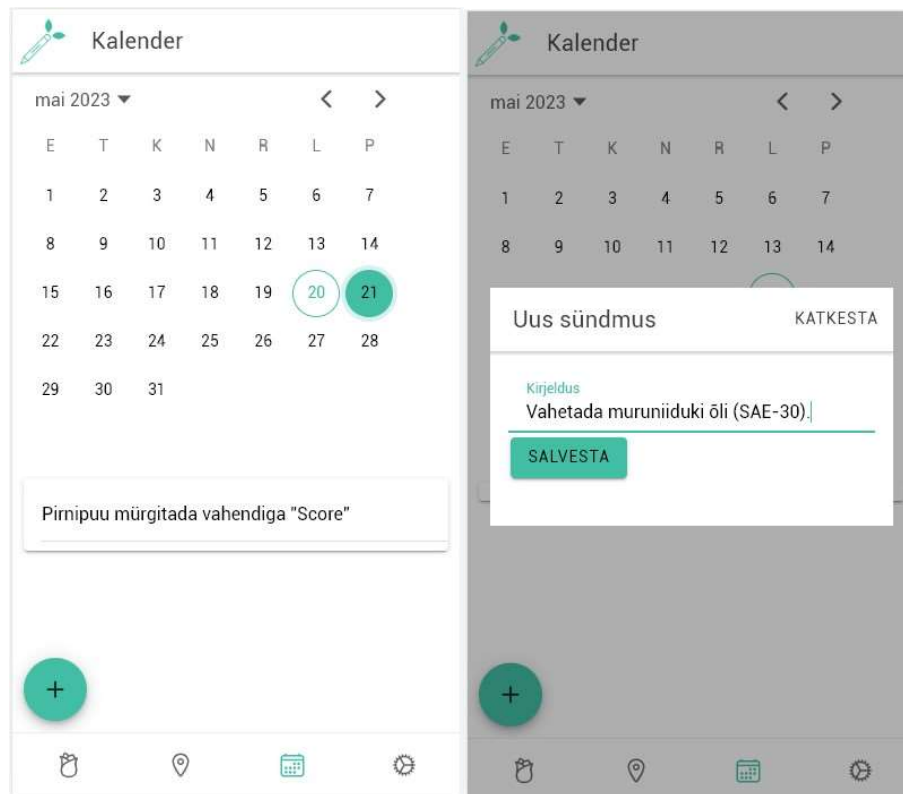
Lisa ka kalendrisse

SALVESTA

Joonis 11. Taime sissekande lisamise modaalaken. Autori joonis.

#### 4.4. Kalendri vaade

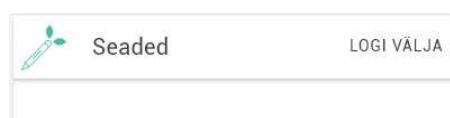
Aednike soovil on rakenduses vaade kalendriga (joonis 12). Kuupäevale klikkides ilmub kalendri alla nimekiri valitud päevale tehtud sissekannetest. All vasakul lisamise nupule vajutades ilmub modaalaken, millelt saab lisada valitud kuupäevale kirje.



Joonis 12. Kalendri vaade ja uue kalendrikande lisamine. Autori joonis.

#### 4.5. Seadete vaade

Viimane, kasutaja vaade on mõeldud kontoga mõeldud tegevuste teostamiseks, näiteks välja-logimine, parooli muutmine, konto kustutamine. Rakenduse hetke valmidusastmes toimub sellest vaatest kasutaja väljalogimine (joonis 13). Edasiarenduste tegemisel on lehel ruumi ka muudeks võimalikeks vajalikeks funktsionaalsusteks.



Joonis 13. Seadete vaade. Autori joonis.

#### 4.6. Testimine

Testimise võib jagada kaheks: rakenduse koodi testimine ja rakenduse testimine kasutajate poolt.

Koodi testimine käis kogu arenduse ajal, jooksvalt aitas vigu välja tuua TypeScripti kasutamine arendamisel. TypeScript on JavaScripti edasiarendus, mis võrdleb rakenduses kasutatavaid andmetüüpe (*int*, *string*, *object* jms) juba enne rakenduse käivitamist. Ebaloogilist koodi ei saa enne korrastamist käivitada.

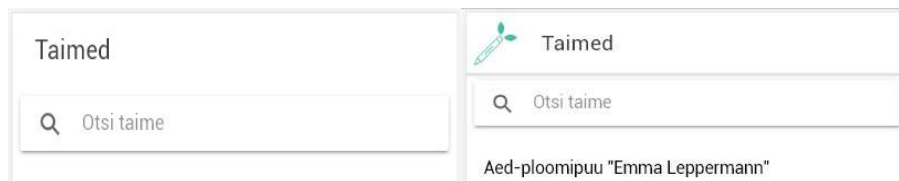
Samal ajal arendusega käis testimine ka kasutajatega. Selleks oli hea abivahend Ionicu raamistiku töövahend Appflow, millega saab paari klikiga luua GitHubi repositooriumi koodist valmis rakenduse. Appflow logi järgi tehti arenduse käigus 26 rakenduse versiooni, mida jagati jooksvalt kasutajatele arengute näitamiseks ja testimiseks. Lisaks kasutajatele rakenduse loomisele oli Appflow kasulik ka koodi kontrollis, näiteks ei olnud programm nõus autorile rakendust looma, kui koodis oli kas või üks kasutamata muutuja.

Kasutajad käisid testimise ajal läbi terve rakenduse kasutamise elukaare:

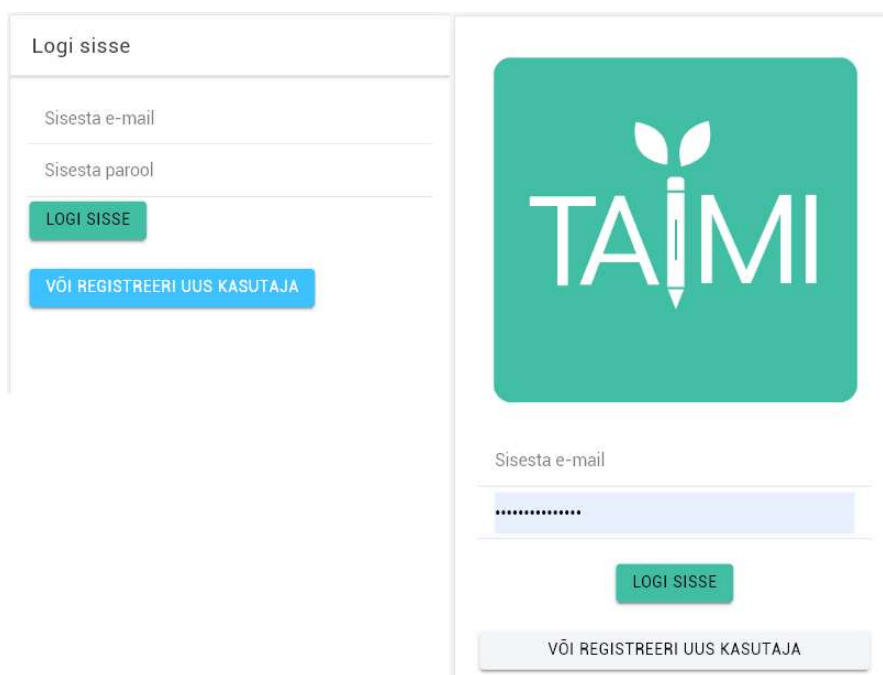
- 1) registreerida kasutaja,
- 2) lisada peenar,
- 3) vaadata peenra detailvaadet,
- 4) lisada taim peenrasse,
- 5) vaadata taime detailvaadet,
- 6) lisada taimetele sissekanne,
- 7) lisada kalendrisse sissekanne,
- 8) vaadata kalendrist sissekannet,
- 9) logida välja,
- 10) logida uuesti sisse.

Testijalt saadud tagasiside nimekiri täies pikkuses on lisades nr 3 ja 4. Esimesena märgiti ära registreerimislehe tühjus – ei ole mingit logo ega kirjet. Testija arvas, et kasutaja ei saa aru, kuhu teda sisse logima kutsutakse. Selle parendamiseks loodi rakendusele lihtne logo ja pandi lühike, aga lööv nimi: Taimi (joonis 14). Samuti märkis testija, et sinine registreerimisnupp ei sobi ülejäänud rakenduse tonaalsusega kokku, rakenduse värvid sätiti läbi rakenduse ühtseks.

Logol olevat pliiatsi ikooni sai lisatud rakendusele ilme ja sisu andmiseks erinevate vaadete pealdisesse (joonis 15).

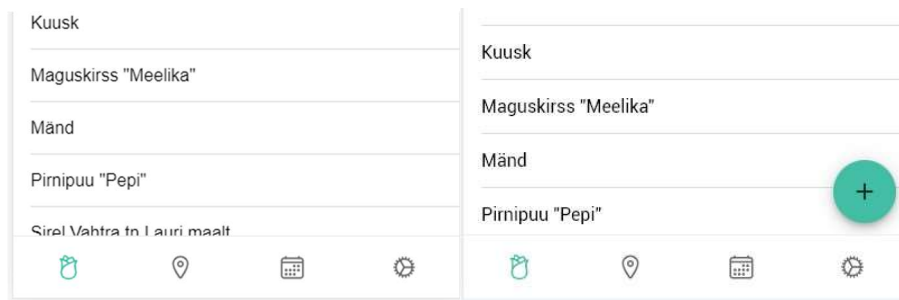


Joonis 14. Pealdis enne ja pärast testimist. Autori joonis.



Joonis 15. Sisselogimise lehekülg enne ja pärast. Autori joonis.

Kasutaja testimisel tuli välja ka koodikirjutamise tehniline praak, mis tegi rakenduse kasutuskõlbmatuks. Täpsemalt tekkis viga siis, kui taime või peenra nimekiri muutus nii mahukaks, et täitis terve ekraani. Nimekiri ei muutunud suurema mahu juures keritavaks, lisamise nupp lükati ekraanilt välja. Lisaks kui nimekirja elemendid jõudsid nupuni, hakkas nupp sisu varjama. Keritava Ionicu konteineri sissetoomisega sai ka lisamise nupp liigutatud ekraani paremasse serva (joonis 16).



Joonis 16. Nimekirja vaated. Vasakul algne, paremal lõpp-versioon. Autori joonis

#### 4.7. Edasiarendamise võimalused

Diplomitöö raames valmis minimaalne töötav toode (inglise keeles *minimum viable product*, *MVP*). See on toode, mis täidab kasutaja poolt oodatavat funktsionaalsust (IBM Garage, s.a.). Aedniku rakenduse mõistes tähendab see, et kasutaja saab luua oma lemmiktaimi, lisada peenraid, taimi, fotosid ja teha kalendrimärkmeid.

Kasutaja teekonna lihtsustamiseks võiks tulevikus olla võimalus liituda ja sisse logida olemasoleva sotsiaalmeedia kontoga (nt Facebook, Twitter, Google). Sellist autentimise võimekust pakub Firebase praegugi, kuid rakenduse arendamise juures ei seatud seda prioriteediks.

Fotode tegemise funktsionaalsus on töötav, kuid kohmakas. Testimiselt selgus, et kasutaja ootas mingit tagasisidet üleslaadimise edukuse korral. Edasiarendamisel võiks saada pilti muuta, kustutada, lisaks lisada veel taimile pilte, et tekiks vaadeldav galerii. Lisaks toodi testimisel välja, et kaamerast foto tegemisel on kaamerapilt justkui udustatud ja detailvaates laaditud pilt moonutatud (lisa 3).

Koodi optimeerimise seisukohast võiks tulevikus kasutada tööd lihtsustavaid Node.js komponente, näiteks Reactfire - sellega saaks luua eraldi Reacti komponendid, mis reaalajas Firebase andmebaasi jälgivad ja teevad päringute tegemise kompaktsemaks ja lihtsamaks, kood oleks edasiarendamiseks lihtsamini hallatav.

Peale mobiilirakenduse võiks tulevikus olla kasutajamugavuse tõstmiseks laua- või sülearvutist ligipääsetav veebirakendus. Seal võiks saada aias olevaid taimi ja peenraid hallata, galeriist suurema ekraani peal pilte vaadata ja lisainfoks lisada pikemat teksti.

Kalendrivaates sissekande olemasolu ei ole hetkel näha, ilma et oleks vajutatud kalendris antud päevale. Edasiarenduses võiks olla kalendris sissekandega päevad kuidagi teistmoodi tähistatud, et kasutajal oleks selgelt arusaadav, kuhu klikkida. Sellist funktsionaalsust Ionic raamistiku kalendrikomponent otseselt ei paku. Lisaks ei saa hetkel siduda kalendris olevaid sissekandeid kindlate taimede või peenardega.

Paranduskohti võiks olla ka rakenduse vaadete vahel navigeerimisel, näiteks nimekirjas olevale kirjele vajutamisel võtab detailvaate laadimine mõne sekundi, mis tuleneb tõenäoliselt suure mahuga pildi allalaadimisest. Võiks olla visuaalne laadimise indikaator, mis kasutajat motiveeriks rakendusele tähelepanu pöörama, kuniks sisu laetud saab. Selliseid UI komponente pakub Ionic raamistik *ion-loading* komponendi näol.

Rakenduse veel suuremaks kasvamise korral võib ette tulla piiranguid seoses Firebase võimekusega, mingite funktsionaalsuste jaoks võib-olla vajalik luua eraldi tagaliideserakendus.

Ambitsioonikamalt mõeldes oleks valmisrakendusel ka reklaamiturule asja, suure kasutajate hulga juures võiks reklaamide ostmise huvi olla nii aianduspoodidel kui ka istikuäridel.

## KOKKUVÕTE

Diplomitöö idee tulenes autori enda suurest huvist aianduse vastu ning olles teemat arutanud teiste huvilistega, sai jõutud tõdemusele, et puudub mobiilirakendus aiapäeviku pidamiseks.

Uurimisküsimuste läbitöötamisel selgus, et vajadus taolise rakenduse järgi on olemas – seni kasutusel olevad füüsilised ja virtuaalsed infokandjad ei paku piisavalt võimalusi ja kasutusmugavust või jääb takistuseks keeleoskuse puudumine. Aednikud kasutavad hetkel päeviku pidamiseks vihikuid, kalendreid, sotsiaalmeedia kontosid ja Exceli tabeleid, kuid mitte mobiiltelefoni, sest rakendus puudub.

Aianduse rakenduse loomiseks viidi esmalt läbi intervjuu nelja aiandushuvilise inimesega, kellelt koguti ideid ja ettepanekuid uue rakenduse tarbeks. Lisaks uuriti mis teavet rakenduses aednike poolt talletada tahetakse. Järgnevalt koostati paberil esimesed visandid rakenduse vaadetest ja menüüdest. Disainivalikute ja funktsionaalsuse paremaks visualiseerimiseks loodi prototüüp veebipõhises kujundustarkvaras Figma.

Rakenduse arendamine viidi läbi, kasutades tagaliideseks ja andmebaasiks Firebase'i platvormi. Eesliidese ülesehitamiseks kasutati mobiilirakenduste arendamise raamistikku Ionic, sealhulgas kasutades ka levinud Javascripti raamistiku React.

Töö käigus valmis rakenduse nn minimaalne töötav versioon, kasutajad saavad rakenduses registreerida, sisse logida, lisada peenraid ja taimi, teha mobiilikaamera pilt, lisada kalendrisse sissekandeid ja palju muud.

Valminud rakendust testiti kahe aedniku peal ja saadi tagasisidet rakenduse tehnilise funktsionaalsuse kohta. Arenguvõimalusi rakenduse edasiarendamiseks on palju, näiteks koodi, seal hulgas andmebaasi optimeerimine, lisafunktsionaalsuste lisamine ja visuaalse poole arendamine.



## SUMMARY

The title in English is “Development of a mobile application for gardeners”.

The idea for this application came from the author’s own hobby of having a small garden with lots of areas and different plants. So far gardeners have been using paper calendars, notebooks, special diaries and even Microsoft Excel to write things down. After being in contact with other like-minded gardeners, it came to attention that there does not exist a suitable mobile application for keeping track of everything related to keeping a garden.

Before the development began, research was made to find out if the problem is relevant for gardeners, how are gardeners keeping track of their garden. Also a research into existing applications and analyze them.

The development of the mobile application was made using Firebase and Ionic Framework. From Firebase, Firestore was used to save data to the cloud, Storage was used to save images and Authentication was used to handle user registration and login. Also Firebase worked as a back-end server for the application, handling all the necessary API queries between frontend application and Firebase.

Frontend application was developed using Ionic Framework with React. Ionic Framework handled the look and feel of the application with its vast library of UI components, while React handled technical aspects such as forms and state of the application.

As a result a working application was developed and tested with users. Although not ready for publishing - the mobile application for gardeners is usable, but still needs some more refinement for example optimizing the database and applications code, adding additional functionality and improving visuals.

## ALLIKAD

- Android. (2023). Guide to app architecture. [2023, aprill 15]. <https://developer.android.com/topic/architecture>
- Eesti keele seletav sõnaraamat (2009) [2023, märts 13]. <http://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=peenar&F=M>
- Facebook. (sine anno). *Aiaelu | Grupid | Facebook*. [2023, märts 11]. <https://www.facebook.com/groups/579256778774813/members>
- Firebase. (sine anno). Firebase Authentication. [2023, aprill 5]. <https://firebase.google.com/products/auth>
- Firebase. (sine anno). Firebase Pricing. [2023, aprill 5]. <https://firebase.google.com/pricing>
- Firebase. (sine anno). *Firebase Products*. [2023, aprill 5]. <https://firebase.google.com/products-build>
- IBM Garage. (2023). Create a minimum viable product (MVP) - IBM Garage Practices. [2023, mai 2]. [https://www.ibm.com/garage/method/practices/think/practice\\_minimum\\_viable\\_product/](https://www.ibm.com/garage/method/practices/think/practice_minimum_viable_product/)
- Ionic. (sine anno). *Open-Source UI Toolkit to Create Your Own Mobile Apps*. [2023, aprill 6]. <https://ionicframework.com/docs/>
- Juhani Puukooli e-pood (2023) [2023, veebruar 8]. <https://juhanipuukool.ee/est/taimed>
- Maaleht. (2021). *Aianduspoed kirjas peaministrile: palume tühistada kauplemispiirangud*. [2023, veebruar 8]. <https://maaleht.delfi.ee/artikkel/93000269/aianduspoed-kirjas-peaministrile-palume-tuhistada-kauplemispiirangud-aiandusega-tegelemine-aitab-kaitsta-inimeste-vaimset-tervist>
- Marjapuu T. (2021). *Aiapäevik on aedniku abimees planeerimisel*. [2023, jaanuar 14]. <https://maaleht.delfi.ee/artikkel/92439605/aiapaevik-on-aedniku-abimees-planeerimisel>
- Matcha.Fyi. (2022). *Firebase is Overrated. 5 Alternatives That Are Currently Killing It*. [2023, mai 18]. <https://matcha.fyi/firebase-alternatives/>

Põllumajandus- ja Toiduamet (2022). *Taimepass* [2023, veebruar 8].  
<https://pta.agri.ee/pollumehele-ja-maaomanikule/taimekasvatus/taimed#taimepass>

Soga, M., Gaston, K., Yamaura, Y. (2017) Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. In L. N. Borrell, PhD, (Ed.), *Preventive Medicine Reports* (pp. 92-922).

Statistikaamet. (2015). *Vähemalt 15-aastased viimase 12 kuu harrastuste ja elukoha / isikute rühma järgi.* [2023, jaanuar 15].  
[https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_Sotsiaalelu.%20Arhiiv\\_Kultuur.%20Arhiiv/KUT032](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid_Sotsiaalelu.%20Arhiiv_Kultuur.%20Arhiiv/KUT032)


Statistikaamet. (2023). *76% Eesti rahvastikust oskab mõnda võõrkeelt.* [2023, jaanuar 15].  
<https://www.stat.ee/et/uudised/rahvaloendus-76-eesti-rahvastikust-oskab-monda-voorkeelt/>

StreetDirectory.com (sine anno). *7 Reasons Why Blogger Is Better Than Wordpress.* [2023, märts 11].  
[https://www.streetdirectory.com/travel\\_guide/113664/blogging/7\\_reasons\\_why\\_blogger\\_is\\_better\\_than\\_wordpress.html](https://www.streetdirectory.com/travel_guide/113664/blogging/7_reasons_why_blogger_is_better_than_wordpress.html)

Third Rock Techno. (2021). Flutter Vs Ionic: A Complete Guide to Make the Right Choice. [2023, mai 18]. <https://www.thirdrocktechno.com/blog/flutter-vs-ionic>

Türi Aianduse ja Mesinduse Selts. (sine anno). *Türi Lillelaat.* [2023, märts 11].  
<https://tyrilillelaat.ee/11>.

## LISA 1. PABERPROTOTÜÜP

"APINIMI *un*  
 [O *ola*]  
 A AEDMAISIKAS "POLKA"  
 AROONIA "NERO"  
 ASTER "JENNY"  
 K KADAKAS "WIN."  
 M MUSTIKAS "CHA"  
 "MAGIMAND" "F"  
 P PIRNIPUU "PEPI"  
 V VIINAMARI "ZUGA"  
  
 TAIM  
 PEILAR  
 BLENDER  
 SEATED

11  
APINIMI *mm*

♥ PEENAR 1

~~TAIM 1~~

~~TAIM 2~~

~~TAIM 3~~

~~TAIM 4~~

~~TAIM 5~~

TAIM 6

PEENAR 2




PEENAR 3

PEENAR 4

TAIM	PEENAR	CALENDAR	SEATED
------	--------	----------	--------

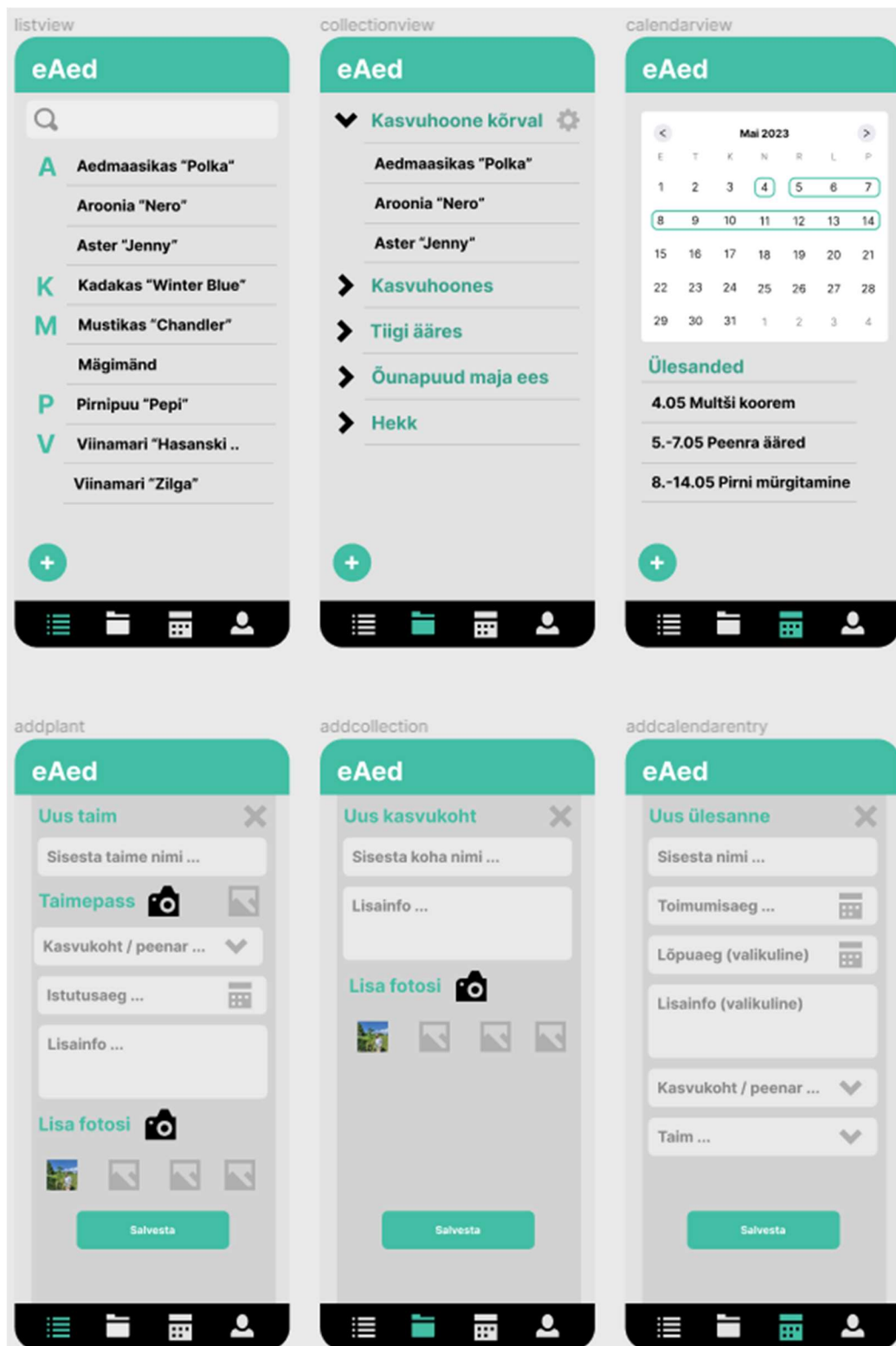
1  
 ÄPÄNIMI *mm*  
 MAI 2023  
 AASTA KUUKAUPAL  
 E T K N R L P  
 1 2 3 4 5 6 7  
 8 9 10 11 12 13 14  
 15 16 17 18 19 20 21  
 22 23 24 25 26 27 28  
 29 30 31  
 KALENDEER  
 4.05 MuHsi Koolemu  
 5-7.05 Peenani "ääred  
 8.-14.05 Põhikool, Põpi "müü  
 15-17.05 Karkula Kooli klassid  
 15-21.05 Lõuna "Bussel"  
 TÄH KALENDEER SÄND

Hand-drawn sketch of a mobile app interface for a user profile. The app has a status bar at the top with '11', 'PINIMI', and a battery icon. The main screen contains a profile card with fields for 'NAME NIMI' (text input), 'NAMEPASS' (password input with a camera icon), 'PEENAR' (text input with a dropdown arrow), 'ISTATUS/KULVIAEG' (text input with a dropdown arrow), and 'LISAINFO' (text input). Below the profile card is a camera icon. At the bottom, there is a navigation bar with four buttons: 'TÄIN', 'PEENAR', 'KALENDER', and 'SÄÄD'.

PIRNIPUKU  
PEPI  
TAIMETASS  
  
ISTUTUS AEG: 5.05.2020  
PEENAR: VILJAPUUAED  
SISSEKANDED  
- 10.03.2020 KAHJURITÖRJE  
- 15.10.2020 TÜVEKAITSE  
▼ 2.05.2021 KAHJURITÖRJE  
Lisainfo  
Pumpure kasvatösi.  
Põhikül "Soode"  
peepuuaediga  
  
- 11.03.2022 LUKAHINE  
  
TAIM  
PEENAR  
KAHJURITÖRJE  
SEEDED

[illegible]

## LISA 2. FIGMA VAATED



### **LISA 3. TESTIJALT 1 SAADUD TAGASISIDE**

1. Sisselogimisel võiks olla logo või mingi üleskutse, et saaks aru, mis rakendusega tegu on.
2. Tegin kasutaja, võiks olla kinnitus, et kasutaja on loodud.
3. Otse ei saa pilti teha
4. Kalender algab pühapäevaga, võiks alata esmaspäevaga
5. Kalendri vaates tahaks lisada ka kuupäevade vahemikku.
6. Lisatud ülesande juures tahaks lisada linnukest, kui on tehtud. Samas, see ülesanne võiks ikka kuidagi teises fontis või mahatõmmatult sinna jääda - siis on näha, mida ma mingil kuul või aastal olen teinud.

#### **LISA 4. TESTIJALT 2 SAADUD TAGASISIDE**

- 1) Võiks saada otse peenrast taime lisada.
- 2) Pildi üleslaadimisel võiks mingi kinnitusteade vms tulla.
- 3) Pärast peenra lisamist pidin lehekülje taaslaadima, et taime lisamisel nimekirjast peenra leiaks.
- 4) Kui ekraan sai taimi täis, liikus lisamise nupp ekraanilt välja, ei saanud allapoole liikuda.
- 5) Kaamerapilt paistab udune, saadud pilt on kaamerapildiga võrreldes *cropitud* vms.
- 6) Taimevaates võiks näha, mis peenras taim on.