

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Tehnoloogiainstituut

Joel Jakob Koel

**Mobiilirakendus kalastaja abistamiseks Androidi platvormile**

Bakalaureusetöö (12 EAP)

Arvutitehnika eriala

Juhendaja: vanemteadur Heiki Kasemägi

Tartu 2018

# **Mobiilirakendus kalastaja abistamiseks Androidi platvormile**

## **Lühikokkuvõte:**

Käesoleva töö eesmärgiks on luua mobiilirakendus, mis abistaks kalastajat madalates ja vaheldusrikastes rannikuvetes kala püüdmisel. Töös kirjeldatakse probleeme, mis kaasnevad rannikuvetes kalastamisel ning kuidas neid probleeme aitab lahendada arendatud mobiilirakendus. Bakalaureusetöös võrreldakse olemasolevaid mobiilirakendusi ning nende erinevusi. Töö tulemusena valmis prototüüp, mis on personaalseks abimeheks igale hobikalastajale ja kalurile. Antud töös kirjeldatakse rakenduse ülesehitust ning kasutusvõimalusi.

**CERCS: T120/P170**

**Märksõnad:** mobiilirakendus, Android, Java, kalastamine, kaardistamine, prototüüp

## **Mobile Application for Android to help fishers**

### **Abstract:**

The purpose of this bachelor's thesis is to create a mobile application which would help fishermen to fish in shallow and diverse coastal waters. The thesis describes problems which occur while fishing in coastal waters and how the developed mobile application will help with those problems. Current thesis analyzes existing solutions and how they differ from the developed application. As a result of the thesis a prototype was developed which would be a personal assistant to every casual fisher and fisherman. The thesis describes the structure of the application and opportunities for use.

**CERCS: T120/P170**

**Keywords:** mobile application, Android, Java, fishing, mapping, prototype

## Sisukord

1. Sissejuhatus .....	4
2. Olemasolevad lahendused .....	5
2.1 Navionics Boating Marine & Lakes .....	5
2.2 Fishbrain .....	5
2.3 Fishing Points.....	6
3. Nõuded rakendusele .....	7
4. Kasutatud tehnoloogiad .....	8
4.1 Java .....	8
4.2 XML.....	9
5. Rakenduse kirjeldus.....	10
5.1 Üldstruktuur ja ülevaade.....	10
5.2 Märkmik.....	16
6. Kokkuvõte .....	17
7. Kasutatud materjalid.....	18

## 1. Sissejuhatus

Tänapäeval on mitmeid erinevaid seadmeid ja võimalusi, kuidas kalastaja elu lihtsamaks teha. Kasutatakse näiteks GPS seadmeid [1], kajaloode [2], merekaarte [3], märkmikke [4], mis aitavad ennast positsioneerida, saada informatsiooni ümbritseva kohta ning vajadusel täheldada üles ka lisainformatsiooni. Rannikuks loetakse rannavööndit ja viimase naabruses olevat maismaa ja mere osa - rannikumaad ja rannikumerd. Eesti mererannik on mitmekesine ja siin esinevad rannatüübid vahelduvad sageli lühikese maa tagant [5]. Üheks probleemiks, mis kaasneb madalates rannikuvetes kalastamisega on see, et merekaardid ei ole alati piisava täpsusega ning kaardid on kohandatud suurema süvisega alustele või jahtidele [6]. Samuti võivad uuel navigatsiooniajal kivid olla nihkunud kevadise jääliikumise survega oma esialgsest asukohast väga kaugele [7]. Vastavalt veetasemele, on ühed või teised madalikud ning kivid alusele ohtlikud ja nendega tuleb arvestada navigeerimisel. Pidevalt samades rannikuvetes liikudes tuleks ohtlikke kohti kas merekaardile üles märkida või kasutada maamärke, et nende umbkaudne positsioon meelde jätta.

Antud töö põhieesmärgiks on arendada mobiilse rakenduse prototüüp, mis oleks abivahendiks kalastajale, kes sageli kalastab samas rannikupiirkonnas ning võimaldaks kaardistada ohtlikud kivid ning madalikud.

## **2. Olemasolevad lahendused**

Järgnevalt on toodud välja hetkel populaarsed mobiilirakendused, mis on suunatud kalastajatele, aga kus ei ole arvestatud meie rannikuvete omapäradega, sest see on madal, täis kive ning meremadalikke. Meie rannikumeres kasutatavate kalastuspaatide süvis on väike, kuni pool meetrit [8].

### **2.1 Navionics Boating Marine & Lakes**

Navionics [9] on pikalt olnud merekaartide turuliider ning nende mobiilirakendus võimaldab kasutajatele ligipääsu suurele hulgal merekaartidele koos samasügavusjoontega, lisaks on kaartidele märgitud kivid ning madalikud. Google Play keskmine hinne on 4,2 ning allalaadimisi üle miljoni [10].

Rakendus on mõeldud navigeerimiseks suurema süvisega alustele ning jahtidele, võimalik on kasutaja teekonna salvestamine ning vahemaade mõõtmine, aluskaarti ei ole võimalik muuta ning ei saa lisada märkmeid. Meie rannikuvete jaoks on see rakendus ebasobiv, sest kaart ei vasta tegelikele oludele ning on eksitav.

### **2.2 Fishbrain**

Fishbrain [11] on maailma suurim kommuunipõhine kalastusrakendus, mis võimaldab kasutajatel üleslaadida pilte oma saakidest, püügikogustest ja vaatlusandmetest ning võimaldab jagada neid oma pere, sõprade või kogu kommuuniga. Kalastajad saavad näha ka jagatud püügiandmeid ja saake enda piirkonnas tegutsevatelt kasutajatelt. Google Play keskmine hinne on 4,4 ning allalaadimisi üle miljoni [12].

Rakenduse suurimaks puuduseks on see, et meie piirkonna jaoks puudub täpsem sügavusjoonte kaart, väljaarvatud suuremad sadamad oma akvatooriumiga, ning puudub võimalus aluskaarti täiendada ehk lisada kive või madalikke. Mobiilirakendus on suunitletud õngitsejatele ning seetõttu on võimalik märgistada püügikohad vaid punktidenä. Eeliseks on see, et on võimalik jagada enda püügiandmeid ning vaadata teiste jagatud andmeid.

## 2.3 Fishing Points

Fishing Points [13] mobiilirakendus võimaldab salvestada lemmikpüügikohad ning merel läbitud teekonnad. Aluskaardina kasutatakse Google Mapsi, ainsad olemasolevad merekaardid on USA vete kohta. Iga saaki saab eraldi asukohana salvestada ning võimalus on lisada foto, kaal ning pikkus püütud saagi kohta. Igale salvestatud kalasaagile lisatakse automaatselt info hetke ilma ning kuufaasi kohta. Google Play keskmine hinne on 4,3 ning allalaadimisi üle miljoni [14].

Rakenduse suurimaks puuduseks on see, et puudub merekaart väljaspool Ameerika Ühendriike ning Google Mapsi aluskaardile ei ole võimalik lisada kive ega madalikke. Eelisteks on võimalus lisada pilte saagi kohta, selle kaal ja pikkus ning vaadata asukohapõhist ilmaprognoosi. Lisaks on võimalik vaadata, kuufaasist tingitud mõõnasid ning tõususid, kuid mitte meie piirkonna kohta.

### 3. Nõuded rakendusele

Peaaegu kõigil on tänapäeval nutitelefon taskus ja käepärast, seepärast peaks olema ka kalastajal lihtne merele minnes avada mobiilirakendus ning kasutada kas telefoni positsioneerimist või GPS seadet ning märkida ohtu kujutavad kivid ning madalikud. Valikulise lisafunktsionaalsusena võiks saada sisestada paadi süvist ja merevee hetke taseme, mis vastaks suhtelisele merevee kõrgusele antud piirkonnas ning tänu millele saaks filtreerida, kas hetkelise veetaseme juures on antud kivi või madalik paadisõidul ohtlik või mitte.

Teiseks eesmärgiks on lisada mobiilirakendusele funktsionaalsus, kasutamaks seda ka märkmikuna, võimalus lisada kaardile tavalised püügikohad ning püüniste asukohad ja kirjutada kalendrisse soovitud kuupäeva kohta märkmeid.

Rakendus peaks kasutama Google Maps Android API, läbi mille toimub tähiste ja joonte lisamine kaardile. Rakendus peaks võimaldama kasutajal:

- lisada kaardile ohtlikke kive;
- lisada kaardile tähisteid, mis märgivad madalike piirjooni;
- lisada kaardile kasutatavad püügikohad;
- lisada kaardile kasutatavad püünised;
- teha kalendrisse märkmeid.

## 4. Kasutatud tehnoloogiad

### 4.1 Java

Java on platvormist sõltumatu objektorienteeritud programmeerimiskeel [15]. Java lähtekood kompileeritakse baitkoodi, mida saab jooksutada iga Java virtuaalmasin sõltumata platvormist. Tänapäeval sisaldab Java virtuaalmasin reaalajalist kompilaatorit, mis programmi käivitamisel kompileerib baitkoodi masinkoodiks, mis töötab otse protsessoril ilma vajaduseta baitkoodi jooksvalt interpreteerida. Mõned kompilaatorid võimaldavad Java lähtekoodi või baitkoodi otse käivitavaks programmiks kompileerida [16] ning leidub ka riistvara, mis suudab Java baitkoodi otse käivitada [17]. Et käivitada Java programme, läheb arvutis vaja Java käivituskeskkonda [18]. Peamised eelised teiste keeltega võrdluses [10]:

- platvormist sõltumatu ja suur levik serveritest kuni tänapäeva mobiilideni;
- kõikehaarav teekide kogu, mis on põhjalikult dokumenteeritud;
- automaatne mäluhaldus;
- automaatne kirjutatud koodi elektrooniline dokumenteerimine;
- suur kasutajaskond;
- hästi välja arenenud vaba tarkvara ja tööstus.

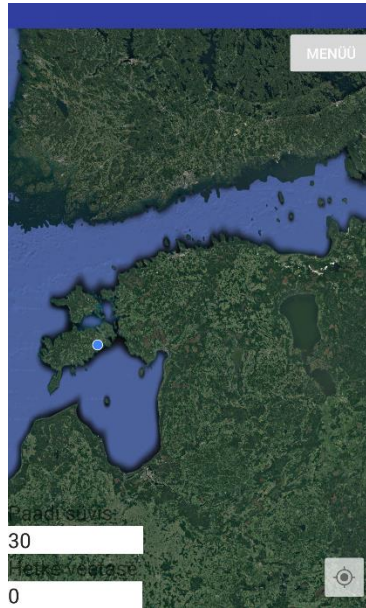
Mobiilirakenduse loomiseks valiti Androidi platvorm, mis on kõige laialdasemalt levinud mobiilne operatsioonisüsteem. Kuna enamik Androidi rakendusi on kirjutatud Java programmeerimiskeeles eelistati antud juhul Javat [19,20]. Samuti on Java ametlikuks keeleks, mida kasutatakse Androidi arendamiseks ning suur osa Androidi operatsioonisüsteemist ja selle APIdest on peamiselt mõeldud kasutamiseks Javaga. On võimalik arendada Androidi rakendusi ka kasutades näiteks C või C++ programmeerimiskeeli ning NDK-d (*Android Native Development Kit*) [21], kuid Google ei propageeri seda, sest nende sõnul NDK kasutamine ei ole kasulik enamike rakenduste puhul [22]. Üldjuhul ei saavutata oluliselt paremat jõudlust, kuid rakendus läheb tunduvalt keerulisemaks [23]. Alternatiivselt oleks võinud rakenduse teha kättesaadavaks ka iOS platvormile, kuid selle levik on tunduvalt väiksem kui Androidil [24] ja ei olnud antud hetkel prioriteediks.

## 4.2 XML

XML (*Extensible Markup Language*) [25] on W3C (*World Wide Web Consortium*) [26] poolt väljatöötatud ja soovitatud standardne üldotstarbeline märgistuskeel, mille eesmärk on struktureeritud info jagamine infosüsteemide vahel, eelkõige Interneti veebipõhistes rakendustes. Märgistuste abil defineerib XML ühtsed dokumenditüübid. XML on inim- ja masinloetav keel, dokumendi struktuuri puudutavad andmed eristatakse selgelt, mis tuleb kasuks dokumentide otsingul, automaattöötlusel ja andmehaldusel. XML'i kasutatakse rakenduses nii kasutajaliidese disainimiseks kui ka vajalike staatiliste andmete deklareerimiseks [27]. Alternatiivselt oleks võimalik kasutada JSONit (*JavaScript Object Notation*) [28], aga XML on JSON'ga võrreldes lihtsamini loetav ning paremini laiendatav, sest on lihtne uusi elemente või atribuute lisada [29]. Google Mapsi mall, mis on rakenduse aluseks, kasutab samuti XML'i [30].

## 5. Rakenduse kirjeldus

### 5.1 Üldstruktuur ja ülevaade



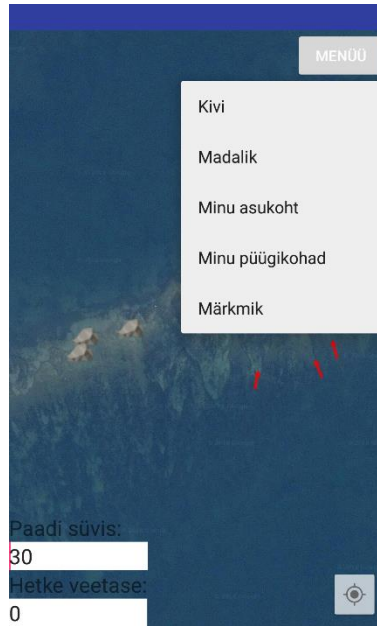
Joonis 1. Juurdepääs asukohale

Mobiilirakenduse avamisel küsitakse kasutajalt luba lülitada sisse GPS, et leida seadme asukoht ning seejärel positsioneeritakse kaart seadme asukohta, kui kasutaja seda lubab. Kui eelnevalt on seadmes GPS sisse lülitatud, siis positsioneeritakse kaart kohe seadme asukohta. Nii on võimalik kasutajal viivitamatult ümbritseva piirkonna kohta infot saada või asuda kaarti täiendama (joonis 1).



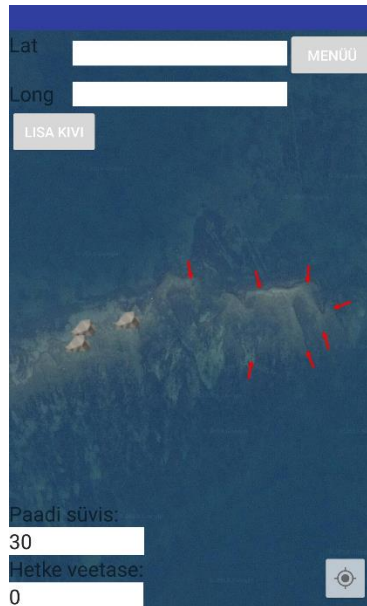
Joonis 2. Avatud rakendus

Kui seadmele ei soovita anda juurdepääsu asukohale, siis on kasutajal võimalus kaardil ise liikuda soovitud piirkonda ning asuda rakendust kasutama. Esimese asjana enne millegi kaardile kandmist tuleb ekraani alumises nurgas fikseerida hetke veetase (joonis 2). Vastavalt sisestatud veetasemele ning paadi süvisele kuvatakse kaardil ohtlikud kivid ning madalikud, mis on eelnevalt kaardile märgitud (markerid). Kivide ja madalike ohtlikkus otsustatakse selle järgi, kas hetke veetaseme väärtusest lahutatud paadi süvise väärtus on suurem kui markeri sisestamisel olnud veetase. Kui lahutamisel saadakse positiivne tulemus, siis neid markereid ei kuvata kaardil, sest need ei tohiks olla sellisel juhul ohtlikud. Nupp all paremas nurgas viib vaate kaardil kas hetke asukohta, kui juurdepääs on asukohale lubatud või viimasele teadaolevale asukohale. Menüünupp ülemises paremas nurgas avab funktsioonide nimekirja (joonis 3).



Joonis 3. Avatud menüü

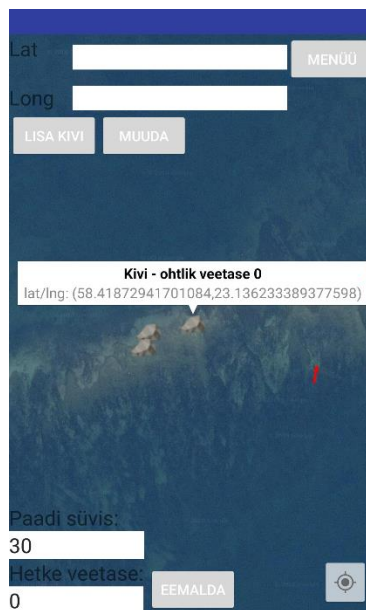
Avatud menüüs on valikus kivide ja madalike lisamine, enda asukohta kivide lisamine, püügikohtade ja püügivahendite lisamine kaardile ning märkmete tegemine.



Joonis 4. Kivide lisamine

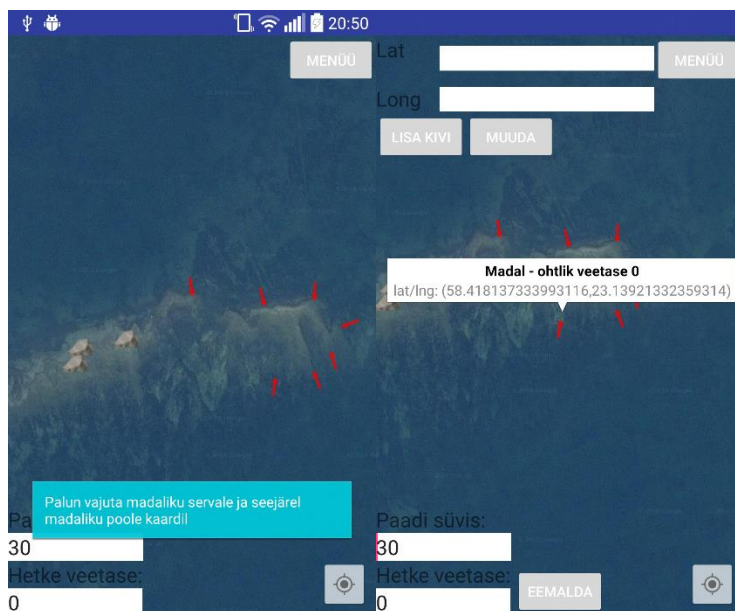
Valides menüüst “Kivi”, saab kaardile lisada kive. Puudutades kaardil vastavat asukohta lisatakse sinna koheselt kivi marker. Selleks, et lisada puudutusega järgmine kivi, tuleb taas menüüs

vajutada “Kivi” valikule. Kive on kaardile võimalik lisada ka geograafilisi koordinaate sisestades ning vajutades nupule “Lisa kivi” (joonis 4). Sellega asetatakse kaardile uus kivi vastavasse asukohta ning kaart fokuseeritakse lisatud kivile. Koordinaadid tuleb kasutajal enne kivi lisamist ise sisestada ning “Lisa kivi” nuppu saab korduvalt vajutada. Seega tuleks veenduda, et enne uue kivi lisamist on sisestatud uued koordinaadid, vastasel juhul asetatakse uus marker eelmise kohale.



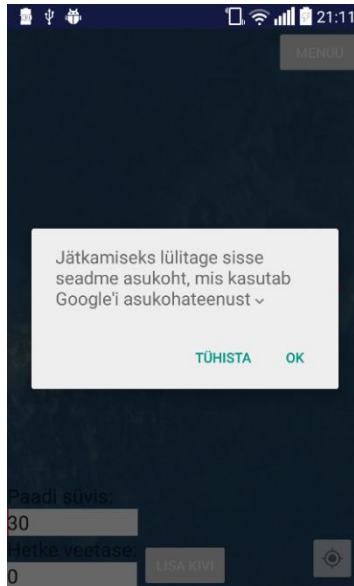
Joonis 5. Kivide info ja muutmine

Vajutades kaardil kivi markerile, kuvatakse info selle kivi koordinaatide kohta ning veetase kivi kaardile lisamise ajal (joonis 5). Lisaks tekib üles “Lisa kivi” nupu kõrvale “Muuda” nupp, mille abil saab kivi asukohta muuta, sisestades “Lat” ja “Long” lahtritesse vastavad koordinaadid ning alla keskele nupp “Eemalda”, mille vajutamisel kustutatakse viimati puudutatud marker. Kivi markerite asukohta on võimalik muuta, kui teha pikk puudutus markeril ning siis lohistada see uude asukohta.



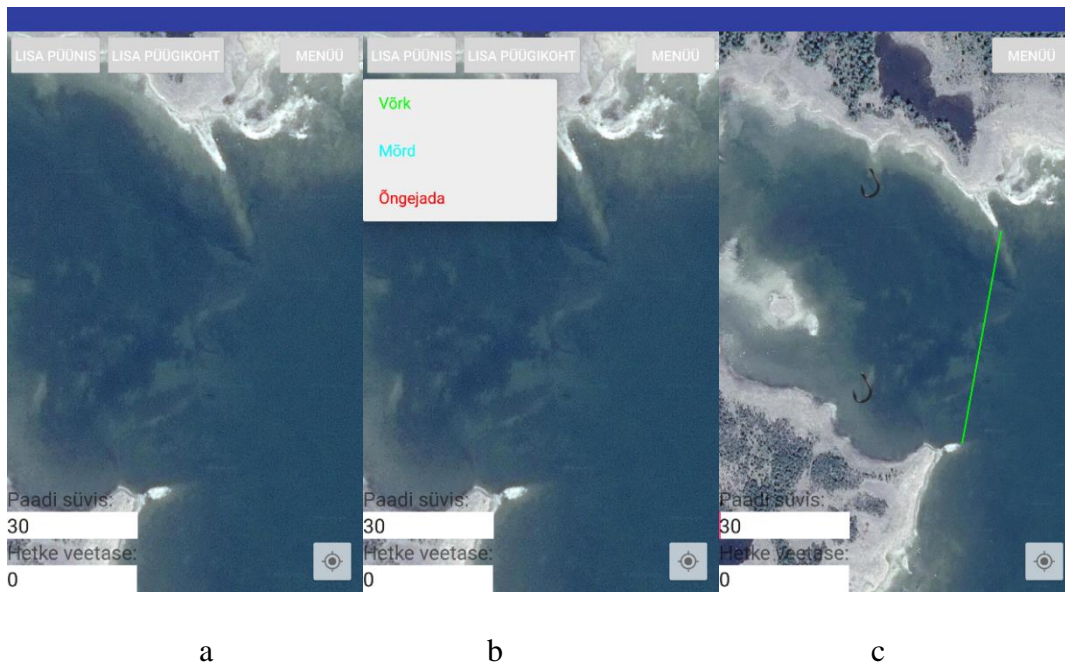
Joonis 6. Madalike lisamine ning muutmise

Valides menüüst “Madalik”, kuvatakse kasutajale abiteade, mis seletab, kuidas madalike nooli kaardile lisada (joonis 6). Nooled on markerid, mis peaksid märgistama punkte, kus madalik vastava veetaseme juures algab. Noolte lisamiseks tuleb kaardil esimene puude teha madaliku servale, kuhu soovitakse nool lisada ning teine puude teha sinna poole, kus läheb madalamaks. Seeläbi näitab punane nool, millises suunas madalik kulgeb. Puudutades kaardil punast noolt, kuvatakse info selle noole koordinaatide kohta ning millise veetasemega see on lisatud. Sarnaselt kivi markeritega saab nende asukohta muuta, sisestades ekraani ülemises osas “Lat” ja “Long” lahtritesse uued koordinaadid ning vajutades nuppu “Muuda”, kuid seeläbi jääb noole suund samaks, muutub vaid asukoht. Samamoodi saab noolte asukohta muuta, tehes pika puudutuse markeril ning lohistades selle uude asukohta. Viimati puudutatud marker saab kustutada nuppu “Eemalda” vajutades.



Joonis 7. Minu asukoht

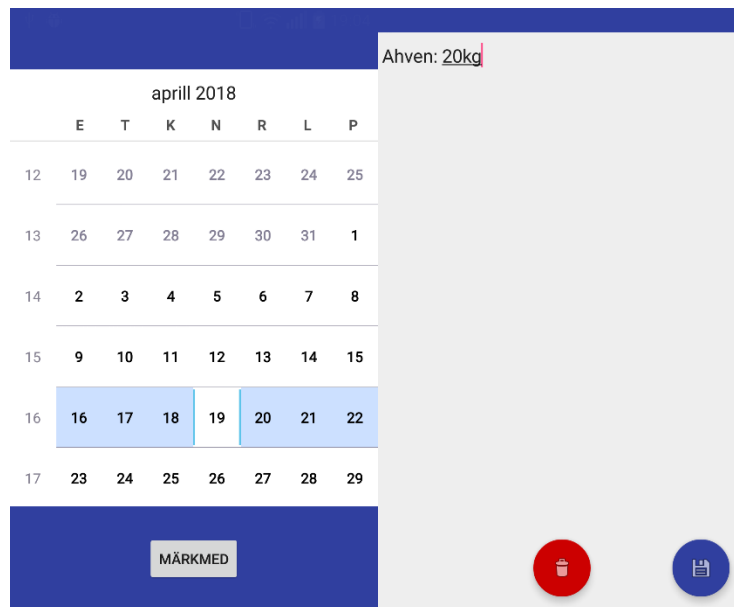
Menüüvaliku “Minu asukoht” korral küsitakse kasutajalt luba lülitada sisse seadme asukoht, kui seda pole juba lubatud(joonis 7) ning ekraani alla keskele tekib nupp “Lisa kivi”. Vajutades nuppu “Lisa kivi”, lisatakse kivi tähis seadme asukohta. Kui seadmel ei lubata lülitada sisse seadme asukohta, siis viib ekraani all paremal nurgas positioneerimispupu vajutamise vaate seadme viimasesse teadaolevasse asukohta ning sinna saab ka “Lisa kivi” nupu abil lisada vastava markeri.



Joonis 8. Püüniste lisamine kaardile

Valik “Minu püügikohad” lisab ekraani ülemisse serva nupud “Lisa püünis” ning “Lisa püügikoht” ja varjab kaardilt kivid ning madalikud (joonis 8a). “Lisa püügikoht” nuppu vajutades saab kaardile lisada õngekonksu kujulise markeri, mille paiknemist saab muuta sarnaselt kivide ning madalike markeritega, selleks tuleb sisestada uued koordinaadid või lohistada nad uude asukohta. Nupp “Lisa püünis” avab menüü erinevat värvi püüniste valikutega, milleks hetkel on “Võrk”, “Mõrd” ja “Õngejada”(joonis 8b) ning vajutades ühele neist, on võimalik kaardile lisada vastavat värvi sirglõik, mille jaoks tuleb kaardil fikseerida puudutusega lõigu algus- ning lõpp-punkt (joonis 8c). Nii püüniseid kui ka püügikohti saab kaardilt eemaldada, vajutades vastavale tähisele kaardile ja siis nuppu “Eemalda”.

## 5.2 Märkmik



Joonis 9. Kalendermärkmik

Menüüpuust “Märkmik” avaneb uus vaade koos kalendriga, kuhu saab sisestada märkmeid valitud päeva kohta, vajutades nuppu “Märkmed” (joonis 9). Märkmed salvestatakse sinise nupuga ekraani all paremas nurgas ning kustutatakse ekraani all keskel paikneva nupuga. Märkmed salvestatakse mobiiliseadme mälus iga päeva kohta eraldi faili. Selleks, et liikuda märkimuvaatest tagasi kalendrivaatesse või kalendrivaatest kaardivaatesse, tuleb kasutada Androidi platvormi enda “Back” nuppu. Valides kalendris kuupäeva, mille kohta on märkmeid, antakse rakenduse poolt märguanne, et seal on märkmed olemas ilma, et peaks vastavat faili avama.

## **6. Kokkuvõte**

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli arendada mobiilirakenduse prototüüp, mis oleks abivahendiks hobikalastajale või kalurile, kes sageli kalastab kivi- ning madalikerohkes rannikuvetes. Sekundaarseks eesmärgiks oli lisada märkmiku funktsionaalsus, et oleks võimalus lisada kaardile tavalised püügikohad ning püüniste asukohad ja kirjutada kalendrisse märkmeid.

Töö käigus valmis mobiilirakendus, mis võimaldab kasutajal vastavalt veetasemele märgistada ohtlikud kivid ning madalikud kaardile. Muutes rakenduses paadi süvist ning veetaset, on võimalik välja filtreerida kivid ning madalad, mis ei ole kõrgema veetaseme ning väiksema süvise juures ohtlikud. Kasutajatel on võimalus kaardile kanda enda meelispüügikohad ning püüniste asukohad ja kalendrisse salvestada märkmeid enda soovidele kohaselt. Rakenduse arendamisel oli fookuses funktsionaalsuse tagamine ning seetõttu on ka kujundus vähem viimistletud.

Bakalaureusetöös püstitatud eesmärgid said täidetud ning töö käigus valminud rakenduse prototüüp võimaldab kalastajatel lihtsamini vaheldusrikkas rannikumeres kalastada.

Töö autor plaanib jätkata mobiilirakenduse funktsionaalsuse, võimaluste ja disaini edasiarendamist vastavalt kasutajate vajadustele.

## 7. Kasutatud materjalid

- [1] Garmin veebipood, kaardiplotter/kajalood, <https://www.garmineesti.ee/merele/kaardiplotter-kajalood> Külastatud 12.05.2018
- [2] Garmin veebipood, kajaloed, <https://www.garmineesti.ee/merele/kajalood> Külastatud 12.05.2018
- [3] Veeteede Amet, navigatsioonikaardid, <http://www.vta.ee/navigatsioonikaardid/> Külastatud 12.05.2018
- [4] Maa-ameti kaardirakendus, merekaart, [http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis?app\\_id=PRIM01&user\\_id=at&bbox=234312.010121457.6365617,777226.989878543,6665617&LANG=1](http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis?app_id=PRIM01&user_id=at&bbox=234312.010121457.6365617,777226.989878543,6665617&LANG=1) Külastatud 12.05.2018
- [5] Keskkonnaagentuur, <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/e-teenused/eesti-riikliku-bioloogilise-mitmekesisuse-teabevorgustiku-koduleht/okosusteemne-4> Külastatud 20.05.2018
- [6] Mereviki, Süvis, <http://merviki.vta.ee/mediawiki/index.php/S%C3%BCvis> Külastatud 12.05.2018
- [7] Orviku K. “Jäised sahad lükkavad kive randa”, [http://www.eestiloodus.ee/artikkel4205\\_4202.html](http://www.eestiloodus.ee/artikkel4205_4202.html) Külastatud 13.05.2018
- [8] Kasse sõudepaat, <http://www.kasse.ee/product/kasse-430/> Külastatud 12.05.2018
- [9] Navionics kodulehekül, <https://www.navionics.com/fin/apps/navionics-boating> Külastatud 03.05.2018
- [10] Boating Marine & Lakes Google Play lehekül, <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.navionics.singleAppMarineLakes> Külastatud 10.05.2018
- [11] Fishbrain kodulehekül, <https://www.fishbrain.com/> Külastatud 03.05.2018
- [12] Fishbrain Google Play lehekül, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fishbrain.app> Külastatud 10.05.2018

- [13] Fishing Points kodulehekülg, <https://fishingpointsapp.com/en> Külastatud 03.05.2018
- [14] Fishing Points Google Play lehekülg,  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gregacucnik.fishingpoints> Külastatud  
10.05.2018
- [15] Vikipeedia, Java, <https://et.wikipedia.org/wiki/Java> Külastatud 03.05.2018
- [16] Launch4j, Cross-platform Java executable wrapper, <http://launch4j.sourceforge.net/>  
Külastatud 20.05.2018
- [17] Wikipedia, Java processor, [https://en.wikipedia.org/wiki/Java\\_processor](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_processor) Külastatud  
20.05.2018
- [18] Wikipedia, Java (programming language),  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Java\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language)) Külastatud 20.05.2018
- [19] Friesen J. “Android Studio for beginners, Part 1: Installation and setup”,  
<https://www.javaworld.com/article/3095406/android/android-studio-for-beginners-part-1-installation-and-setup.html> Külastatud 03.05.2018
- [20] Vikipeedia, Android (operatsioonisüsteem),  
[https://et.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operatsioonis%C3%BCsteem\)](https://et.wikipedia.org/wiki/Android_(operatsioonis%C3%BCsteem)) Külastatud  
03.05.2018
- [21] Android News, „Android NDK vs Android SDK, What is the difference?“,  
<http://androiddeveloper.galileo.edu/2017/03/08/android-ndk-vs-android-sdk/> Külastatud  
20.05.2018
- [22] Android Developers, Getting Started with the NDK,  
<https://developer.android.com/ndk/guides/> Külastatud 20.05.2018
- [23] Wikipedia, Comparison of mobile operating systems,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_mobile\\_operating\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_mobile_operating_systems) Külastatud  
14.05.2018

- [24] Sinicki A. “I want to develop Android Apps – What languages should I learn?”, <https://www.androidauthority.com/develop-android-apps-languages-learn-391008/>  
Külastatud 15.05.2018
- [25] W3, Extensible Markup Language (XML), <https://www.w3.org/XML/> Külastatud  
20.05.2018
- [26] W3C, About W3C, <https://www.w3.org/Consortium/> Külastatud 20.05.2018
- [27] Vikipeedia, XLM, <https://et.wikipedia.org/wiki/XML> Külastatud 03.05.2018
- [28] JSON, Introducing JSON, <https://www.json.org/> Külastatud 20.05.2018
- [29] Szul M. „XML vs. JSON: Why JSON Sucks“, <https://codepunk.io/xml-vs-json-why-json-sucks/> Külastatud 15.05.2018
- [30] Google Maps Platform, <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/start> Külastatud 15.05.2018

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Joel Jakob Koel,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
**Mobiilirakendus kalastaja abistamiseks Androidi platvormile,**  
mille juhendaja on Heiki Kasemägi,
  - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **20.05.2018**