

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Aleksander Kattel**  
**Ajaloooteemaline veebimäng**  
**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja(d):  
Jaan Janno, MSc

Tartu 2025

## **Ajalooteemaline veebimäng**

### **Lühikokkuvõte:**

Lõputöö eesmärk oli luua veebimäng, kus kasutajatel tuleb ära arvata etteantud foto pildistamise aeg ja asukoht. Kõik pildid on Eestis tehtud ja need pärinevad muuseumidest või Wikimedia andmebaasist. Mäng loodi hariduslikul eesmärgil ning selle loomisel lähtuti mängustamise põhimõtetest ning hea kasutajakogemuse suunistest. Mäng loodi kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid. Töös antakse ülevaade ajaloo õppimisest, õppemängudest, töö kavandamise ja teostuse metoodikast ning tulemustest.

**Võtmesõnad:** õppemäng, mängustamine, ajalugu, geograafia

**CERCS:** P175

## **History themed web game**

### **Abstract:**

The aim of this Bachelor's thesis was to create a web game, where users have to guess the time and location of a given photograph. All of the images in this web game are from Estonia and have been gathered from museums or the Wikimedia database. The game was created for an educational purpose and is based on principles of gamification and good user experience. The web game was created using modern technologies. The thesis provides an overview of learning and teaching history, educational games, the design and creation of the game and results.

**Keywords:** educational game, gamification, history, geography

**CERCS:** P175

# Sisukord

<b>Sissejuhatus</b>	<b>3</b>
<b>1. Taustainfo</b>	<b>5</b>
1.1 Ajaloo õppimisest	5
1.2 Digitaalsed õppevahendid	5
1.3 Mängustamine ja õppemängud	6
1.4 Sarnased veebimängud	7
<b>2. Metoodika</b>	<b>9</b>
2.1 Kasutajalood	9
2.2 Kasutajakogemus	10
2.3 Kasutajaliides	13
2.4 Kasutatavad tehnoloogiad	15
<b>3. Tulemus</b>	<b>19</b>
3.1 Andmemudel	19
3.2 Rakenduse lehed	21
3.5 Edasiarenduse võimalused	26
<b>4. Tagasiside ja analüüs</b>	<b>28</b>
4.1 Tagasisideküsitlus	28
4.2 Testimine	29
<b>Kokkuvõte</b>	<b>31</b>
<b>Kasutatud allikad</b>	<b>32</b>
<b>Lisad</b>	<b>34</b>
Lisa 1 - ChatGPT päringud	34
Lisa 2 - Tagasisideküsitlus	35
<b>Litsents</b>	<b>37</b>

## Sissejuhatus

Haridus on kiiresti arenev valdkond - pidevalt tehakse uuendusi riiklikes õppekavades ja kasutatavas metoodikas. Kiire areng väljendub ka selles, et viimasel ajal on üha enam kasutust leidnud õppemängud, mis pakuvad kasutajale interaktiivsust ja mängulisust, mis annab neile eelise traditsiooniliste õppevahendite ees. Ka Eesti haridussüsteemis kasutatakse mitmeid erinevaid mängulisi õppevahendeid, näiteks Kahoot või Quizlet.

Käesoleva lõputöö eesmärk on luua ajaloo teemaline veebimäng, mis on avalikult kättesaadav. Mängu kasutajatel tuleb kindlaks määrata Eestis tehtud ajalooliste piltide tegemise asukoht ja aasta. Sellele lisaks on kasutajatel võimalik luua kohandatud mängu enda poolt üles laaditud piltidega. Kasutajatel on võimalik ka üldkasutatava mängu jaoks pilte üles laadida. Selle jaoks tuleb lisata pilt, kirjeldus, asukoht tegemise aasta ja viide pildile.

Rakendust on vaja, et edendada ajaloo õppimist Eestis. Eesti riiklikus õppekavas on ajalugu üks tähtsamaid õppeaineid [1]. Rakendusel on ka üldhariv eesmärk - see on saadaval kõikidele inimestele üle Eesti, kes saavad oma teadmisi Eesti ajaloost ja geograafiast põnevas formaadis proovile panna ja täiendada.

Sarnaseid rakendusi leidub mitmeid, näiteks Geoguessr ja Timeguessr. Geoguessr on aga tasuline ja ei toeta pilte [2]. Timeguessr on tasuta ja toetab pilte, kuid pildid pärinevad erinevatest paikadest üle maailma ning asukohta kitsendada võimalik ei ole [3]. Loodavas rakenduses pärinevad kõik pildid Eestist ning kasutajatel on võimalik luua endale kohandatud mängu - see on kasutusvõimalus, mis teistes rakendustes puudub.

Peamised tehnoloogiad, mida rakenduse arendamisel kasutatakse, on Svelte, Supabase ja Tailwindcss. Svelte on kaasaegne eessüsteemi raamistik (ingl *front end framework*), mis on arendajate seas väga populaarne. Supabase on lihtsasti kasutatav teek PostgreSQL andmebaasi haldamiseks. Tailwindcss on CSS raamistik, mis võimaldab hõlpsasti luua kasutajaliidest. Pildid rakenduse jaoks pärinevad kahest peamisest allikast - Eesti Muuseumide Veebivärv ja Wikimedia Commons. Eesti Muuseumide Veebivärv on andmebaas, kuhu on digitaalselt kogutud erinevate Eesti muuseumide kogud [4]. Wikimedia Commons on piltide ja muu meedia avalik andmebaas, mis on mõeldud avalikuks tasuta kasutamiseks [5]. Lõputöö käsitleb ajaloo õppimise ja õpetamise metoodikat, sealjuures

õppemängude ja mängustamise kasutamist, millele järgneb ülevaade sarnastest õppemängudest ning metoodika ja valminud rakenduse kirjeldus. Viimaks testitakse valminud rakendus ja analüüsitakse tulemusi.

# 1. Taustainfo

## 1.1 Ajaloo õppimisest

Ajaloo õpetamisest ja õppimisest on kirjutanud Stearns jt [6]. Arutletakse, et kuna ajalugu õpitakse eelkõige koolis - ajalugu on kohustusliku hariduse osa - vormivad ajalooteadmisi seetõttu enim koolid ja õpetajad. Nad küsivad, et kas koolis õpetatav ajalugu peaks olema pelgalt ülevaade minevikust või sissejuhatus kriitilisse mõtlemisse ja nendivad, et tegelikkuses on elemente mõlemast ja nende vahetõttu sõltub õpetajast. Teadustöödele tuginedes toovad nad välja huvitavad arengud, mis on ajaloo õppimises ja õpetamises esile tõusnud. Näiteks tuleks kahtluse alla seada traditsioonilised õppemeetodid sh loengud ja õpikud. Seega on ajaloo õpetamise valdkonnas vajadus innovaatiliste õppevahendite järele, milleks võivad olla õppemängud.

Eesti koolisüsteemis on ajalugu üks tähtsamaid õppeaineid. Kolmandas kooliastmes on ajaloost ette nähtud enam tunde vaid keeltele ja matemaatikale [7]. Eesti gümnaasiumi riiklikus õppekavas [1] on välja toodud ajaloo õpetamise eesmärk, milleks on luua õpilasi, kes saaksid maailmast aru ja oskaksid selles toimuvat arukalt käsitleda. Õpilastele antakse ülevaade nii Eesti kui maailma ajaloost, mille käigus tuuakse välja erinevate sündmuste ja protsesside vahelised seosed. Ajalugu seotakse teiste riikliku õppekava ainetega, näiteks loodusteadustega, kus tuuakse välja geograafilise asukoha olulisus ajaloo tõlgendamisel. Mainitakse, et ajaloo õpetamisel tuleb kasutada erinevaid vahendeid, näiteks kaarte, pilte ja dokumente.

## 1.2 Digitaalsed õppevahendid

Digitaalsed õppevahendid leiavad iga aastaga üha laiapõhjalisemat kasutust. Digitaalsete õppevahendite kasutatakse pea igas haridusastmes ning nende hulka kuuluvad pildid, videod, e-raamatud, e-õppe keskkonnad, õppemängud jms. Ka Eesti koolisüsteemis kasutatakse erinevaid digitaalsete õppevahendite. Nendeks võivad olla digitaalsed õppekeskkonnad, näiteks Opiq ja Studium või mängulised õppevahendid nagu Kahoot ja Quizlet. Digitaalsete õppevahendite kasutamise peamised eelised on mugavus, interaktiivsus ja keskkonnasõbralikkus.

Ally [8] toob digitaalsete õppevahendite kasutamise peamise eelisena välja kasutusmugavuse. Interneti kaudu õppides on võimalik liikuda omas tempos, asukohast ja ajatsoonist sõltumata.

Samuti toob ta välja eelised, mis digitaalsed keskkonnad õpetajatele annavad - võimalus hõlpsasti õppematerjale jagada ning õpilastele tagasisidet anda.

Digitaalsete õppevahendite õppetöösse kaasamisel on oluline silmas pidada kasutatavate vahendite ja strateegiate efektiivsust. Digitaalset tööriistu ja keskkondi on väga palju ja nende valimisel tuleb olla hoolikas ja arvestada õpilaste erinevate õpistiilidega. Hongsuchon jt [9] on leidnud, et e-õppes oodatakse õpetajatelt interaktiivse ja huvitava õpikeskkonna loomist, mille kaudu õpilased saaksid vajalikud teadmised omandada. Õpilaste puhul peetakse vajalikuks sobiva õpistrateegia kasutamist, aktiivset suhtlust nii kaasõpilaste kui õpetajaga ja aktiivset osalust õppetöös. Eelnevat mõtet toetab Ally [8], kes väidab, et õppetegevuse efektiivsust mõjutab enim õpetamisel kasutatav metoodika, mitte vahendid või tehnoloogiad, mida õppematerjalide edastamisel kasutatakse. Digitaalsed õppevahendid ei ole seega alati paremad kui traditsioonilised, aga nende kasutamisega saab õppetegevusse kaasata erinevaid strateegiaid ja meetodeid (nt interaktiivsus), mis õppetegevust kindlasti soosivad.

### **1.3 Mängustamine ja õppemängud**

Mängustamine on mänguliste elementide (nt punktid, saavutused) kasutamine traditsiooniliselt mitte-mängulises kontekstis, näiteks hariduses [10]. Mängustamine on ühiskonnas üha enam esile tõusnud. Näiteks on toidupoes käies võimalik punkte koguda või lennukiga lennates miile koguda. Robson jt [10] on kirjutanud, et mängustamine töötab, sest see pakub kasutajale korduvat eduelamust läbi väliste ja sisemiste motivaatorite. Välisteks motivaatoriteks võivad olla näiteks punktid, raha jms ja sisemisteks motivaatoriteks eduelamus, hasart jms. Mängustamist peetakse oluliseks seetõttu, et see aitab inimesi innustada ja nende tähelepanu võita.

Õppemäng on mäng, mis on loodud hariduslikul eesmärgil. Õppemängude olemust ja nende kasulikkust on uurinud Zeng jt [11]. Nad toovad välja, et õppemängud suudavad ühendada mängurõõmu õppimisega ning tekitada õpilastes õpimotivatsiooni. Olulised õppemängu elemendid on välised motivaatorid ehk punktid, tasemed, saavutused jms, mis suudavad õpilasi innustada. Motivatsiooniallikaks võib mõne mängu kontekstis olla ka osalejate omavaheline konkureerimine, kuid on ka leitud, et see võib mõjuda negatiivselt ja mänguhuvi summutada. Väga oluliseks peetakse tagasisidestamist, sest see on seotud emotsioonidega. Kui mängu läbinud õpilane saab personaalset ja motiveerivat tagasisidet, tekitab see temas eduelamust ja kasvatab tema õpihimu. Kokkuvõtvalt nad leiavad, et õppemängud loovad õpilastele uue väljundi, mille kaudu haridust omandada.

Õppemäng on seega väärtuslik tööriist õppematerjalide omandamisel, kuid jällegi tuleb arvestada mitmete aspektidega nagu mängulised elemendid, tagasisidestamine, mängu ülesehitus jms. Neid õigesti rakendades on võimalik luua innovaatiline õppevahend, mis harib ja innustab kasutajaid.

## **1.4 Sarnased veebimängud**

Loodava mänguga on mitmeid sarnaseid mängu juba olemas ja mängu loomisel on neile toetunud. Järgnev pakub ülevaate kolmest sarnasest veebimängust ning võrdleb neid loodava veebimänguga.

### **1.4.1 Geoguessr**

Geoguessr on veebipõhine geograafiateemaline mäng, milles kasutajatel on ülesandeks Google'i kaarditeenuse tänavavaate pildi põhjal teha kindlaks geograafiline asukoht kaardil [2]. Asukoha kindlaks tegemisel kasutatakse erinevatele asukohtadele iseloomulikke tunnuseid: florat, faunat, geograafilisi objekte, teeäärseid silte jms. Geoguessr loodi 2013. aastal Anton Walleni poolt ja sellel on üle 80 miljoni kasutaja.

### **1.4.2 WhenTaken**

WhenTaken on veebimäng, kus kasutajatel tuleb kindlaks määrata pildi tegemise asukoht ja aastaarv [12]. Mängus kasutatavad pildid pärinevad eri paikadest üle maailma. Mängu kasutajatel on ka võimalus ise pilte üles laadida. WhenTaken kasutab ka tehisaru - pärast pakkumise tegemist genereerib tehisaru pildile kirjelduse, mis pakub kasutajatele huvitava kogemuse.

### **1.4.3 Timeguessr**

Timeguessr on veebipõhine ajaloo- ja geograafiateemaline mäng, milles kasutajatel on ülesandeks etteantud pildi põhjal kindlaks määrata pildi tegemise aastaarv ja selle asukoht [3]. Sarnaselt Geoguessr'ile kasutatakse asukoha määramiseks geograafilisi tunnuseid jms ning aastaarvu paikapanemiseks ajalooteadmisi. Timeguessr oli loodava mängu suurimaks inspiratsiooniks.

### **1.4.4 Olemasolevate mängude ja loodava mängu võrdlus**

Loodav mäng erineb olemasolevatest mitme erineva tunnuse poolest. Peamine neist on piltide asukoht - olemasolevad mängud on ülemaailmsed, kuid loodav mäng keskendub Eestile.

Lisaks pakub mäng ka mõningaid uusi võimalusi, näiteks piltide üleslaadimine otse lehelt ning kohandatud mängude loomine.

Tabel 1. Olemasolevate mängude ja loodava mängu võrdlus.

Mäng	Piltide asukoht	Võimalus arvata aastaarvu	Võimalus pilte üles laadida	Võimalus luua kohandatud mängu
Geoguessr	Maailm	Ei	Ei	Jah
WhenTaken	Maailm	Jah	Jah (Google Forms)	Ei
Timeguessr	Maailm	Jah	Jah (Email)	Ei
Loodav mäng	Eesti	Jah	Jah (Mängu lehel)	Jah

Tabelis 1 on toodud olemasolevate mängude ja loodava mängu võrdlus. Tabelist on näha, et loodav mäng erineb kõikidest olemasolevatest.

## **2. Metoodika**

Järgnev peatükk annab ülevaate mängu kavandamise ja loomise protsessist. Rakenduse kavandamisel olid olulisel kohal hea kasutajakogemus ning selgelt piiritletud funktsionaalsused. Rakenduse loomise nõuded esitatakse kasutajalugude vormis ja kasutajakogemus vooskeemide abil. Kirjeldatakse kasutajaliidese loomise suuniseid.

### **2.1 Kasutajalood**

Kasutajalood on populaarne viis rakenduse nõuete esitamiseks. Need on laused, mis väljendavad kasutajate soove rakenduse kasutamisel ning esitatakse üldjuhul kujul „<Kasutajana> tahan <teha midagi>, et <saaksin sellest kasu>” [13]. Rakenduse nõuded ja seega ka kasutajalood jagunevad kaheks - funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed. Funktsionaalsed kasutajalood kirjeldavad süsteemi kasutusvõimalusi. Mittefunktsionaalsed kasutajalood kirjeldavad süsteemi võimekust või tööprotsessi. Loodav rakendus on arendatud lähtudes alltoodud kasutajalugudest.

#### **2.1.1 Funktsionaalsed kasutajalood**

Funktsionaalsed kasutajalood on grupeeritud suuremate funktsionaalsuste alla: mängimine, mängude loomine, piltide lisamine ja reeglite tutvustamine.

##### **Mängimine**

KL1. Mängijana tahan, et saaksin arvata etteantud pildi asukohta ja aastat, et oma teadmisi proovile panna.

KL2. Mängijana tahan, et saaksin pilti suurendada ja liigutada, et detaile täpsemalt näha.

KL3. Mängijana tahan, et saaksin kaarti suurendada ja liigutada, et täpne asukoht hõlpsasti üles leida.

KL4. Mängijana tahan, et saaksin kohe pärast arvamist teada, kui kaugel olin õigest asukohast ja aastast, et saaksin oma vigadest õppida.

KL5. Mängijana tahan, et saaksin pärast mängu oma nime lisada edetabelisse, et näha enda tulemust võrdluses teiste mängijatega.

##### **Mängude loomine**

KL6. Kasutajana tahan, et saaksin ise mängu luua, et saaksin neid teiste inimestega jagada.

### **Piltide lisamine**

KL7. Mängu haldajana tahan, et kasutajad saaksid ise lisada oma pilte, et andmebaasis oleks rohkem pilte ja mängu saaks pikemaajaliselt mängida.

### **Reeglite tutvustamine**

KL8. Mängijana tahan, et saaksin vaadata mängureegleid, et täpselt teada kuidas mängida.

## **2.1.2 Mittefunktsionaalsed kasutajalood**

KL9. Mängijana tahan, et mäng oleks saadaval mobiiltelefonis, et saaksin mängu telefonis mängida.

KL10. Mängijana tahan, et pilt ja interaktiivne kaart kuvataks ekraanile 5 sekundi jooksul, et säilitada interaktiivne mängukogemus.

KL11. Mängijana tahan, et rakendus oleks kättesaadava erinevates veebilehitsejates (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge ja Safari), et saaksin mängida erinevates veebilehitsejates.

## **2.2 Kasutajakogemus**

Tehnoloogiaettevõtte Forrester defineerib veebirakenduste kasutajakogemust kui

*kasutajate taju veebirakenduse kasulikkusest, käideldavusest ja ihaldatavusest lähtudes kõikidest otsestest ja kaudsetest kogemustest rakendusega [14].*

Kasulikkus tähendab siin kontekstis rakenduse funktsionaalsust - kasutajatel on võimalik oma eesmärgid täita. Käideldavus tähistab rakenduse kasutajakogemuse lihtsust - kasutajatel on oma eesmärgid võimalik täita väikese vaevaga. Ihaldatavus on kasutajakogemuse nauditavus - kasutajad naudivad eesmärkide täitmise kogemust. Viimase puhul on olulisteks elementideks just veebirakenduse interaktiivsus ja disain. Kuna tegemist on veebimänguga, siis mõjutavad ihaldatavust ka mängulised elemendid.

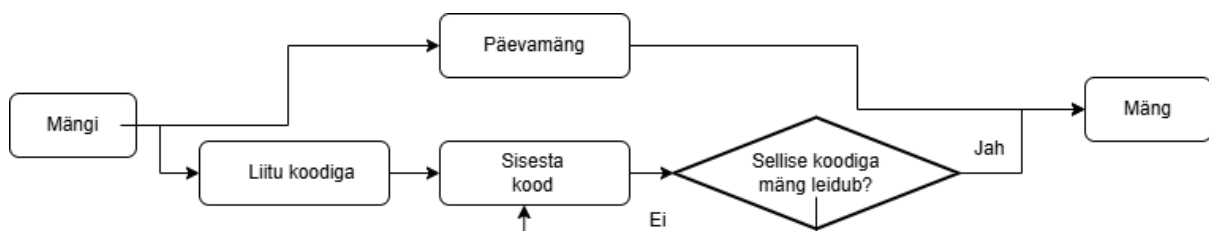
### 2.2.1 Mängulised elemendid

Veebimängu hea kasutajakogemuse jaoks on vaja mängustamise põhimõtteid korrektselt rakendada. Antud veebimängus kasutatakse mitmeid mängulisi elemente, mille kaudu tekitatakse kasutajatele nauditav mängukogemus. Peamine mänguline element on tagasisidestamine - pärast arvamist näidatakse kasutajale õiget asukohta ja aastat. Tagasisides sisaldub ka voo eest saadud punktisumma, mis on kasutajatele väline motivaator. Pärast mängimist näidatakse mängijale edetabelit, kuhu on võimalik oma tulemus lisada. See tekitab positiivset konkurentsi ilma negatiivsete mõjudeta - edetabelisse nime lisamine on vabatahtlik ning pärisnime ei pea kasutama.

### 2.2.2 Funktsionaalsused

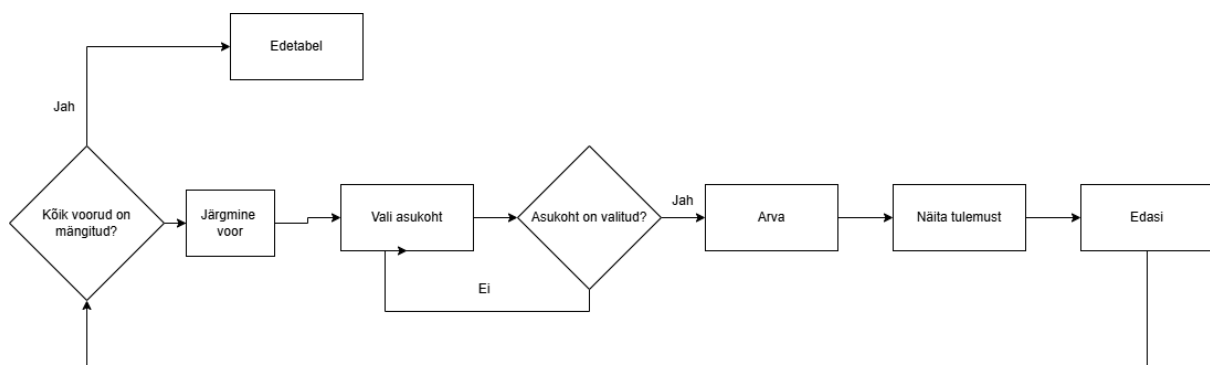
Järgnevalt kasutatakse mängu kasutaja kogemuse visualiseerimiseks erinevate funktsionaalsuste kasutamisel vooskeeme. Vooskeem on protsessi graafiline esitus, kusjuures esitamisel on kasutatud voojoontega ühendatud annoteeritud geomeetrilisi kujundeid [15]. Rakendusel on kolm funktsionaalsust, mis on piisavalt keerukad, et nende paremaks mõistmiseks on vaja vooskeemi. Nendeks on mängu valimine, mängu protsessi läbimine ning kohandatud mängu loomine.

Mängu valimise ja mängu protsessi läbimise protsess on järgmine. Esmalt valib kasutaja, kas ta soovib mängida päevamängu või kohandatud mängu. Päevamängus antakse kasutajale 5 pilti andmebaasist, kohandatud mängu puhul näidatakse kasutajale kuni 5 pilti. Päevamängu valimisel viiakse kasutaja kohe mängu lehele. Kohandatud mängu puhul peab kasutaja sisestama koodi - kood antakse pärast mängu loomist loojale ning tal on võimalus seda jagada. Kui kood on õige, viiakse mängija mängu lehele. Kui kood on vale, saab kasutaja selle kohta vastava teate ning tal on võimalus kood uuesti sisestada. Mängu valimise protsess on visuaalselt esitatud joonisel 1.



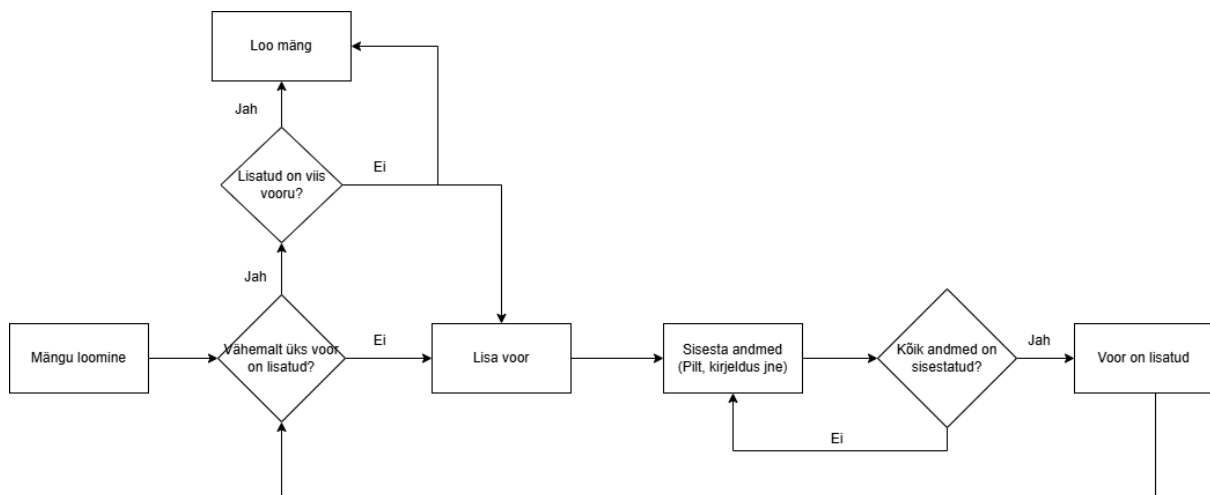
Joonis 1. Vooskeem mängu valimise protsessi jaoks.

Mängu läbimise protsess on järgmine. Mäng koosneb voorudest - igas voorus esitatakse mängijale pilt koos interaktiivse kaardi ja valikuribaga asukoha ja aastaarvu valimiseks. Mängija ei saa pakkumist teha enne, kui on kaardil valinud asukoha. Aastaarv on vaikimisi määratud valikuriba keskele - aastale 1950. Kui mängija on valinud asukoha ja aasta, muutub talle aktiivseks nupp „Arva”. Seda vajutades näitab rakendus talle pildi kirjeldust, õiget asukohta, õiget aastaarvu ning vooru eest saadud punkte. Seejärel on mängijal võimalus vajutada nuppu „Edasi”, mis viib ta edetabeli ekraanile või järgmisesse vooru, sõltuvalt sellest, kas kõik voorud on mängitud. Mängu protsessi läbimist kirjeldab joonis 2.



Joonis 2. Mängu läbimise protsess.

Kohandatud mängu loomist tuleb alustada vooru lisamisest. Vajutades nupul „Lisa voor”, avaneb kasutajale vaade, kus tal on vaja sisestada pilt, kirjeldus, viide, asukoht ja aasta. Kui kõik väljad on täidetud, on võimalik voor lisada. Pärast vooru lisamist kuvatakse vooru andmed tabelina kasutajale. Kui vähemalt üks voor on lisatud, avaneb kasutajale nupp „Loo mäng”, mida vajutades salvestatakse andmebaasi uus mäng ning kasutajale kuvatakse kood, mille abil on võimalik mängu mängida. Maksimaalselt on võimalik lisada viis vooru. Mängu loomise protsessi kirjeldab joonis 3.



Joonis 3. Mängu loomise protsess.

Joonistel näidatud vooskeemid täidavad eelkõige kasutajakogemuse kasulikkuse nõuet. Kasutajakogemuse käideldavuse ja ihaldatavuse nõudeid realiseerib kasutajaliides.

## 2.3 Kasutajaliides

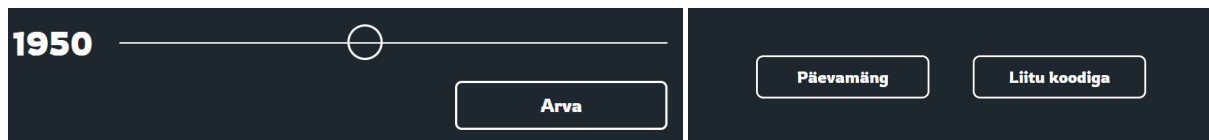
Kasutajakogemus ja kasutajaliides on tugevalt seotud. Eelkõige sõltuvad kasutajakogemuse käideldavus ja ihaldatavus kasutajaliidest. Käideldavuse puhul on oluline, et kasutajaliides oleks lihtsasti kasutatav - s.t rakenduse elemendid oleksid loogiliselt paigutatud ja tekst oleks informatiivne. Ihaldatavuse seisukohast on oluline, et rakendus oleks ühtse disainiga ja interaktiivne.

### 2.3.1 Disainisüsteem

Disainisüsteemi on defineeritud kui ühtset allikat, mis hõlmab endas kõiki elemente, mida arendajad kasutavad toote disainimisel ja loomisel [16]. Selle rakenduse kontekstis on disainisüsteem ühtsust ja terviklust taotlev suuniste kogum, mida rakenduse disainimisel ja loomisel kasutati. Antud rakenduse disainisüsteemi kirjeldab järgmine suuniste loetelu:

1. Rakendusel on ühtne taustavärv: Tumesinine (#1e272e).
2. Rakendusel on ühtne tekstivärv: Valge (#FFFFFF).
3. Rakendusel on ühtne font: „Rowdies”.
4. Rakenduse elementidel on ühtne stiil.
5. Rakenduse erinevatel vahelehtedel on ühtne struktuur.

Ühtne stiil tähendab 4. punkti juures seda, et komponendid oleksid välimuselt sarnased, aga mitte tingimata samasugused. Rakenduse CSS raamistik Tailwind ei paku valmis komponente, seega on kõik komponendid eraldi stiliseeritud. Tailwind pakub praktilisi CSS klasse, mida kasutades on võimalik luua ühtse välimusega komponente, mis võivad üksteisest ka mingil määral erineda - see tekitab rakenduses hea tasakaalu dünaamilisuse ja ühtsuse vahel.



Joonis 4. Rakenduse komponendid.

Joonisel 4 on toodud rakenduse komponendid. Vasakul pool on näha aastaarvu valimise riba ning „Arva” nupp. Paremalt pool on nupud päevamängu ja kohandatud mängu valimiseks. Nupud on ilma taustavärvita, natuke laiemad kui nendes sisalduv teksti ning ümarate nurkadega. Need omadused annavad neile ühtse välimuse.

Vahelehtede ühtne struktuur on analoogne komponentide ühtse stiiliga. Vahelehed peaksid olema sarnased, aga mitte tingimata ühesugused. Rakenduse lehtede struktuur jälgib üldjuhul järgmist mustrit. Lehe ülaosas on navigeerimisriba, millelt on võimalik vajadusel esilehele navigeeruda. Selle all on lehte tutvustav tekst ning selle järel mõnel juhul interaktiivne komponent.

### 2.3.2 Interaktiivsus

Interaktiivsus annab kasutajatele tagasisidet tema tegevuste kohta ning muudab sellega rakenduse kasutuskogemuse hõlpsaks ja nauditavaks. Antud rakenduses on mitmes kohas kasutatud interaktiivsust.

Kõik rakenduses kasutatavad nupud annavad kasutajale tagasisidet selle kohta kas nuppu on võimalik vajutada või mitte.



Joonis 5. Rakenduse interaktiivsed nupud.

Joonisel 5 on toodud näited rakenduses kasutatavatest nuppudest. Nupud annavad kasutajale tagasisidet taustavärvi ja kursori ikooni abil ning muudavad seeläbi rakenduse interaktiivseks.

On oluline, et kasutaja saaks tagasisidet oma tegevuse kohta. Rakenduse kasutamisel esineb hetki, mil süsteem tegeleb millegiga ja kasutaja peab ootama. Sellistel hetkedel tuleb kasutajale selle kohta anda tagasisidet. Antud rakenduses esineb seda näiteks hetkel, mil kasutaja otsib koodiga mängu.



Joonis 6. Laadimisikoon andmebaasi päringu ajal.

Joonisel 6 on näha laadimisikooni andmebaasi päringu ajal. Laadimisikoon on tekstivälja kõrval paremal pool ning keerleb päringu tegemise ajal. Süsteem teeb andmebaasist päringu, kas selline mäng eksisteerib ja annab kasutajale selle kohta tagasisidet.

## 2.4 Kasutatavad tehnoloogiad

Veebimäng loodi kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid, mis pakuvad kiiret ja lihtsat ülesseadmist. Tehnoloogiate valimisel puhul peeti silmas, et need oleksid hästi dokumenteeritud ning omavahel ühilduvad.

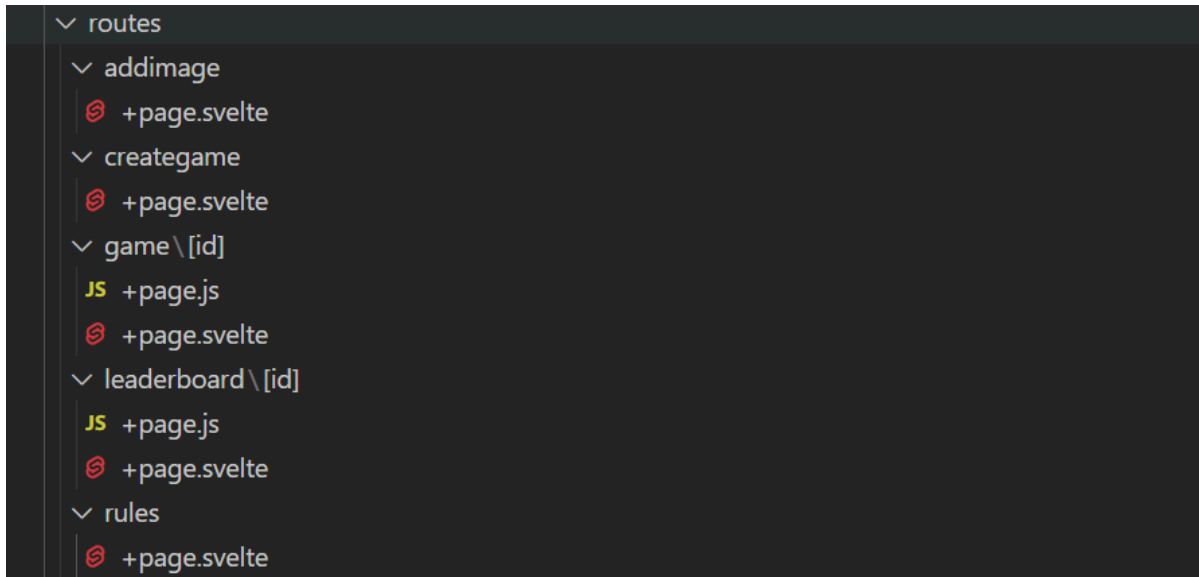
### 2.4.1 Arenduskeskkond

Koodibaasi paremaks haldamiseks võeti rakenduse arendamisel kasutusele populaarne versioonihaldustarkvara Github [17]. Github'i kasutati selles rakenduses eelkõige lähtekoodi majutamiseks veebis. Koodi kirjutamiseks kasutati koodiredaktorit Visual Studio Code (edaspidi VS Code). VS Code on populaarne arenduskeskkond, mis paistab silma lihtsuse ja dünaamilisuse poolest. 2024. aasta StackOverflow arendajate kasutuskogemuse uuringus oli VS Code enim kasutatud arenduskeskkond - seda kasutasid 74.4% uuringule vastanud arendajatest [18].

### 2.4.2 Svelte

Svelte on kaasaegne, avatud lähtekoodiga ja komponendipõhine eessüsteemi raamistik. Ameeriklane Rich Harris lõi Svelte'i 2016. aastal. Bhardwaz jt [19] toovad oma artiklis

välja, et Svelte paistab silma lihtsa kasutuskogemusega arendajatele, väikese paketi suuruse ja kiiruse poolest. Svelte kasutab reaktiivset programmeerimismudelit, mis võimaldab hõlpsasti luua interaktiivseid kasutajaliideseid. Svelte pakub veel mitmeid moodsaid võimalusi, näiteks vahelehtede loomine toimub `routes` kaustas, kuhu saab luua kaustasid. Navigeerimine toimub sisseehitatud `goto()` funktsiooni abil.



Joonis 7. Rakenduse `routes` kaust.

Joonisel 7 on rakenduse `routes` kaust. Joonisel on näha alamkaustad, mis esindavad vastavaid vahelehti. Kaustad pealkirjaga `\[id]` tähistavad dünaamilisi vahelehti. Nendeks võivad olla näiteks erinevate koodidega mängud.

### 2.4.3 Supabase

Supabase on vabavaraline platvorm, mis pakub mitmeid pilvepõhiseid võimalusi, näiteks andmebaasi, piltide ja videote talletamist, kasutajate autentimist jms [20]. Iga Supabase'i projekt kätkeb endas PostgreSQL relatsioonilist andmebaasi. Relatsioonilise andmebaasi kasutamine võimaldab tabelite vahel seoseid luua ning neile omavahel viidata. Andmebaasi haldamiseks võimaldab Supabase kasutada API-t, mida on lihtne kasutada ning millel on ka tugi Svelte raamistiku jaoks. Supabase on tasuta alternatiiv platvormile Firebase, mis pakub mitmeid sarnaseid funktsionaalsusi. Firebase on aga tasuline teenus, mistõttu kasutatakse sellele töös Supabase'i.

#### 2.4.4 Tailwind CSS

Tailwind CSS (edaspidi Tailwind) on avatud lähtekoodiga CSS raamistik, mis keskendub praktilisusele [21]. Erinevalt teistest CSS raamistikest (nt Bootstrap) ei paku Tailwind valmis komponente, vaid pakub praktilisi CSS klasse. See teeb kasutajaliidese loomise lihtsaks ja intuitiivseks, säilitades seejuures paindlikkuse ja dünaamilisuse. Lisaks pakub Tailwind väga põhjalikku dokumentatsiooni, mis teeb arendamise mugavaks. Ligipääsetavuse, lihtsuse ja dünaamilisuse tõttu on Tailwind arendajate seas väga populaarne - Github'is on neil üle 87 000 meeldimise [22].

#### 2.4.5 Leaflet

Leaflet on avatud lähtekoodiga interaktiivsete kaartide teek [23]. Leaflet loodi 2011. aastal ukrainlase Volodymyr Agafonkini poolt. Leaflet on loodud OpenStreetMap kaardiandmete põhjal. Teek paistab silma lihtsuse ja kasutuskoogemuse poolest - teegil on lihtsasti kasutatav API ja põhjalik dokumentatsioon. Selles töös kasutatakse Leafleti eelkõige seetõttu, et see on tasuta tarkvara, erinevalt näiteks Google Maps API-st.

#### 2.4.6 ChatGPT

ChatGPT defineerib ChatGPT'd kui

*tehisintellektil põhinevat vestlusrobotit, mille on loonud OpenAI. See suudab vastata küsimustele, aidata kirjutamisel, luua ideid, tõlkida tekste ja pidada loomulikku vestlust. ChatGPT on treenitud suurte tekstikogumite põhjal ning püüab inimestega suhtlemisel olla arusaadav, abivalmis ja loov [24].*

Antud töös kasutati ChatGPT abi rakenduse arendamisel. ChatGPT'd kasutati lihtsate funktsioonide loomisel, mis ei hõlma endas liigselt äriloogikat. ChatGPT'le anti päring soovitava funktsiooni kirjeldusega ning vastus kopeeriti koodifaili. Enamikel juhtudel tehti koodis mõningaid muudatusi, et see oleks vastavuses ülejäänud rakendusega. Kasutatud ChatGPT päringud on toodud lisas 1.

```
// ChatGPT
function getRandomNumbers(count, min, max) {
  const numbers = [];
  for (let i = 0; i < count; i++) {
    const randomNum = Math.floor(Math.random() * (max - min + 1)) + min;
    numbers.push(randomNum);
  }
  return numbers;
}
```

Joonis 8. ChatGPT'ga loodud funktsioon suvaliste arvude leidmiseks.

Joonisel 8 on toodud ChatGPT'ga loodud funktsioon suvaliste arvude leidmiseks. Funktsiooni parameetrid on `count`, `min` ja `max`, mis tähistavad vastavalt mitut arvu soovetakse genereerida ning mis on vähim ja suurim aktsepteeritav väärtus. Funktsioon tagastab järjendi suvaliste arvudega.

### 3. Tulemus

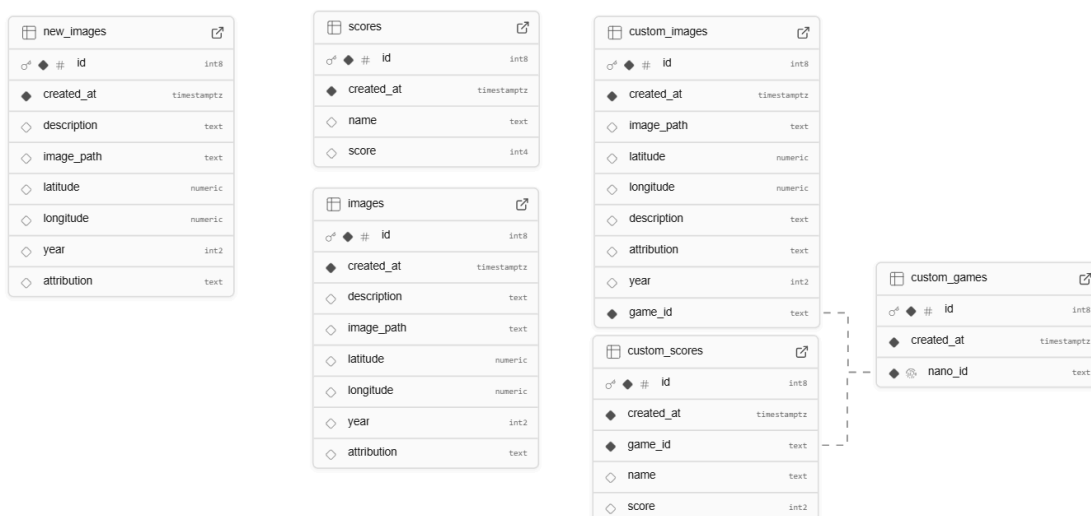
Järgnevas peatükis kirjeldatakse valminud mängu. Mäng loodi vastavalt eeltoodud kasutajalugudele ja kasutajakogemuse vooskeemidele kasutades eelmainitud tehnoloogiaid.

#### 3.1 Andmemudel

Järgnev peatükk annab ülevaate rakenduse andmemudelist. Selgitatakse lahti relatsiooniline andmebaas ning selle kasutamine.

##### 3.1.1 Andmebaas

Supabase keskkonnas loodi relatsiooniline PostgreSQL andmebaas, kus hoitakse kõiki rakenduses kasutatavaid andmeid. Andmebaasis on 6 tabelit - `new_images`, `scores`, `images`, `custom_images`, `custom_scores` ja `custom_games`. Sarnase ülesehitusega on tabelid `images`, `new_images` ja `custom_images` - nendes hoitakse piltide andmeid. Neis on väljad pildi lingile, asukohale, aastale, viitele ja kirjeldusele. Tabelis `images` on päevamängu, tabelis `custom_images` kohandatud mängude ja tabelis `new_images` kasutajate poolt lisatud pildid. Sarnast loogikat järgivad ka tabelid `scores` ja `custom_scores`, mis sisaldavad infot punktisummade kohta. Tabel `scores` on päevamängu punktisummade haldamiseks ja `custom_scores` kohandatud mängude jaoks. Tabeli `custom_games` väljale `nano_id` viitavad tabel `custom_images` ja `custom_scores` - igal kohandatud mängul on unikaalne kood, mille abil andmebaasi tabelid ühendatakse.



Joonis 9. Andmebaasi tabelid ja seosed.

Joonisel 9 on näha kõik andmebaasi tabelid ja nende seosed. Võtme ikooniga on näidatud iga tabeli primaarvõti. Seosed on kujutatud katkendlike joontega ning on selgesti näha, kuidas tabelite `custom_scores` ja `custom_images` väljad `game_id` viitavad tabelisse `custom_games`.

### 3.1.2 Andmebaasi päringud

Supabase võimaldab andmebaasi lihtsasti hallata - andmebaasi päringuteks on võimalik kasutada API-t. API-l on tugi kasutamiseks Svelte'ga ning seda on põhjalikult dokumenteeritud. Allpool joonisel 10 on näide andmebaasi päringust, kus kontrollitakse, kas antud koodiga mäng eksisteerib.

```
export async function checkId(id) {
  const { data, error } = await supabase
    .from('custom_games')
    .select('nano_id')
    .eq('nano_id', id)
    .single();

  if (error) {
    console.error(error);
    return false;
  }

  return data ? true : false;
}
```

Joonis 10. Andmebaasi päring koodi kontrollimiseks.

Antud koodijupp saadab päringu tabelisse `custom_games`, kust otsitakse funktsiooni parameetrina kaasa antud identifikaatoriga vastet. Seejärel kontrollitakse kas vaste saadi ning selle põhjal tagastatakse tõeväärtus. Kui päringu tegemisel ilmneb viga, siis väljastatakse selle kohta vastav teade.

### 3.1.3 Andmed

Andmebaasis on kahte tüüpi andmed - staatilised ja dünaamilised. Staatilised andmed on tabelis `images`. Seal hoitakse päevamängu piltide andmeid. Andmed pärinevad mitmest erinevast allikast. Peamine allikas on Eesti Muuseumide Veebivärv (edaspidi Muis) [4]. Pildid on leitud Muisist erinevaid päringuid tehes ja päringu tulemuste seast sobivaid pilte välja valides. Et leida pilte erinevatest Eesti paikadest ja pildi asukoha lihtsaks määramiseks,

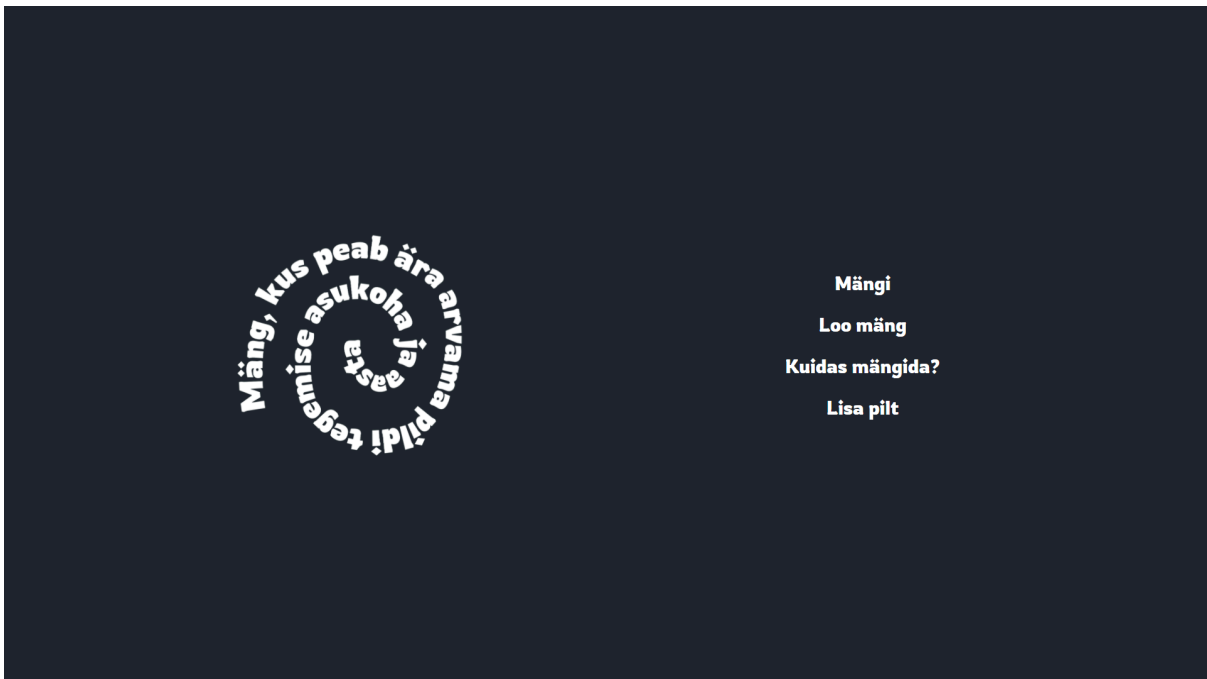
olid päringuteks erinevate Eesti kohtade nimetused. Päringute tulemuste seast valiti välja kõik huvipakkuvad pildid ning seejärel tehti kindlaks, kas on võimalik pildi tegemise aasta ning asukoht täpselt määrata. Kui need kriteeriumid olid täidetud, lisati pilt andmebaasi. Andmebaasi lisati ka pilte allikast Wikimedia Commons analoogse protsessi abil. Kokku lisati mängu tarbeks andmebaasi 200 erinevat pilti.

Ülejäänud tabelites olevad andmed on dünaamilised - need muutuvad. Muutuvad andmed on kasutajate poolt loodud mängud või lisatud pildid. Samuti lisandub iga mängitud mänguga olenevalt mängust tabelisse `scores` või `custom_scores` uus tulemus.

## 3.2 Rakenduse lehed

### 3.2.1 Esileht

Esileht avaneb kasutajale mängu alustades. Esilehelt on võimalik navigeerida erinevatele vahelehtedele.

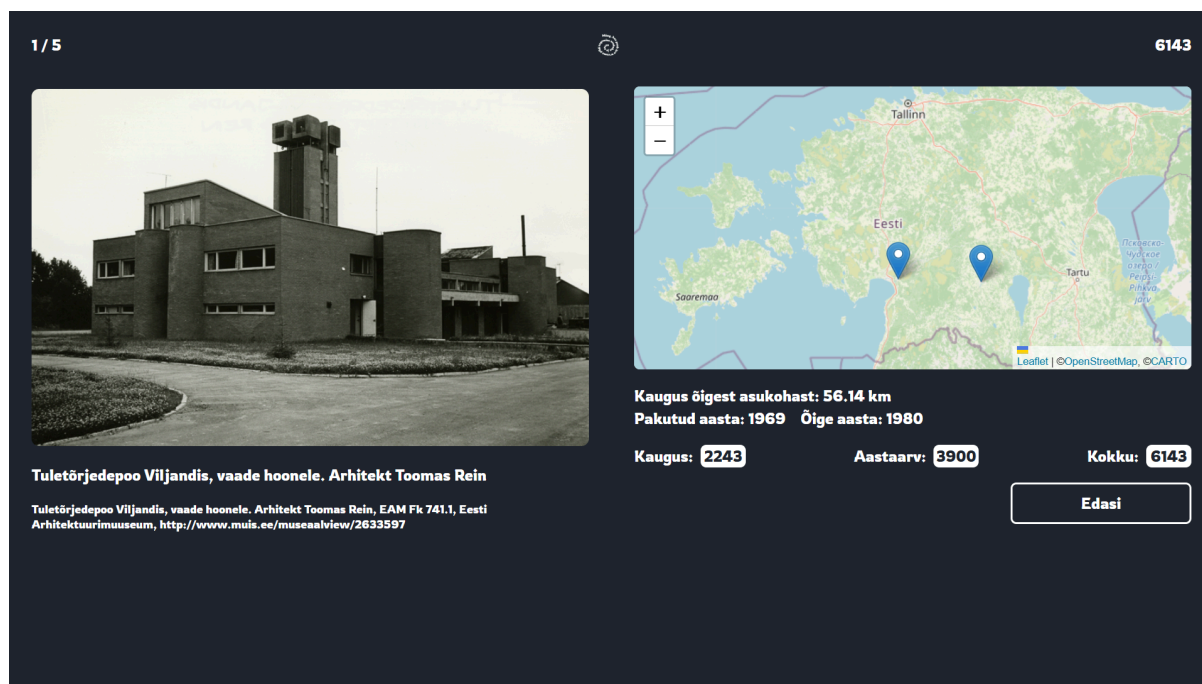


Joonis 11. Esileht.

Joonisel 11 on toodud mängu esileht. Vasakul on näha mängu logo ning paremal on menüü navigeerimiseks.

### 3.2.2 Mängu leht

Mängu lehel on 2 peamist komponenti - pilt ja kaart. Kasutuskogemuse käideldavusest lähtuvalt oli eesmärgiks, et need mõlemad oleksid võimalikult suured. Kui pilt ja kaart on suured, teeb see mängijale pildilt vihjete otsimise ning kaardi pealt õige asukoha otsimise lihtsaks. Samal põhjusel on mõlemat komponenti võimalik suurendada. Lehe ülejäänud komponendid on loodud vastavalt disainisüsteemile.

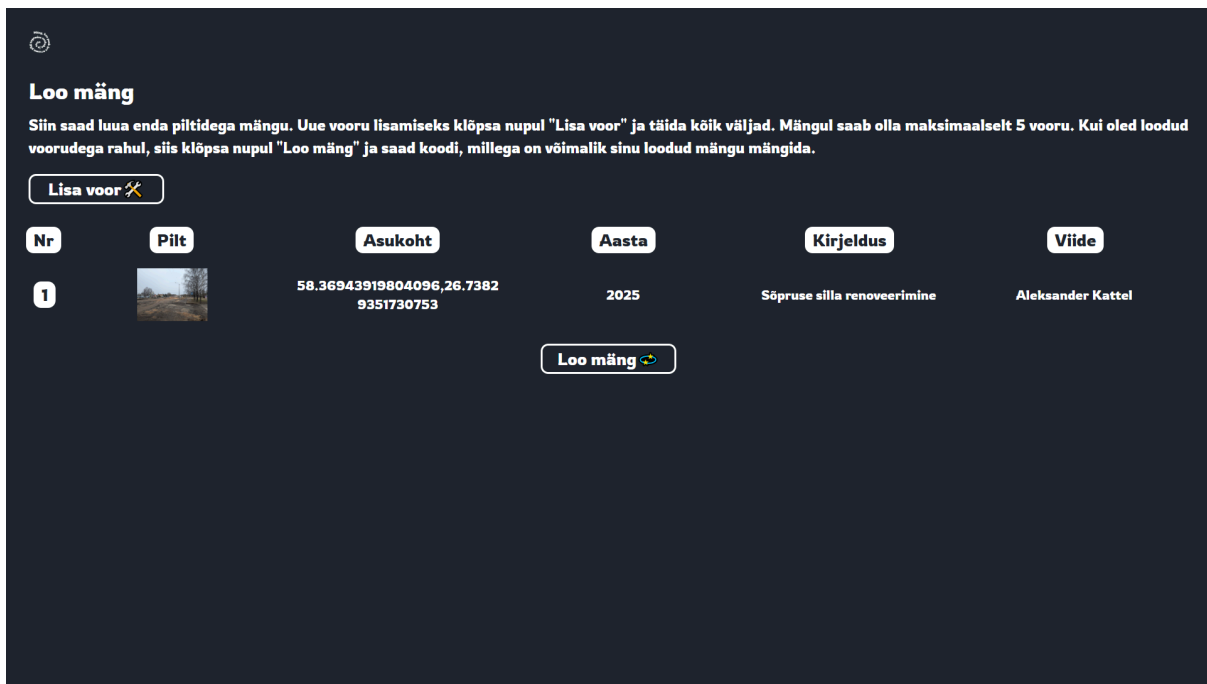


Joonis 12. Mängu leht.

Joonisel 12 on mängu leht, mille ülaosas on kolm komponenti. Loendur, mis näitab, mitmes pilt on parasjagu mängimisel, mängu logo, kust on võimalik esilehele navigeeruda ja mängus seni kogutud punktisumma. Peamiste komponentide (pilt ja kaart) all on pildi kirjeldus, pildi viide, õige vastus ning punktisummad.

### 3.3.3 Leht “Loo mäng”

Mängu loomisel on oluline, et kasutajal oleks ülevaade loodavast mängust. Seetõttu kuvatakse kasutajale loodud voorude kohta info tabelina. Jällegi on oluline, et kasutaja saaks tagasisidet oma tegevuse kohta. Vooru lisamisel teavitatakse kasutajat, kui mõni väli on jäänud täitmata.



Joonis 13. Leht „Loo mäng”.

Joonisel 13 on leht „Loo mäng”. Lehe üleval vasakus nurgas on logo esilehele navigeerimiseks. Sellest allpool on toodud lehe nimi ja kirjeldus. Lehe põhiosas on tabel, kus on näha lisatud voorude kohta infot ning nupud „Lisa voor” ja „Loo mäng”.

### 3.2.4 Leht „Kuidas mängida?”

Lehel „Kuidas mängida?” on kasutajal võimalik tutvuda mängu reeglitega ning soovi korral mängu ühe vooru näitel proovida.



### **Kuidas mängida?**

Mängu eesmärk on väga lihtne - kindlaks määrata antud pildi tegemise asukoht ja aasta. Asukoht tuleb valida kaardi pealt ja aastaarv vastava riba pealt.

Asukoha määramiseks on võimalik kasutada mitmeid erinevaid tunnuseid. Näiteks on linnapiltidel võimalik asukoha tuvastamiseks kasutada hooneid ja tänavaid ning loodusfotode puhul maastikku ja pinnavorme. Aastaarvu määramisel tulevad kasuks ajalooteadmised - kasulik on vaadata näiteks inimeste riietust või erinevaid esemeid näiteks autosid, fotoaparaate, telefone jms.

Mängida saab nii päevamängu kui kasutajate poolt loodud mängu. Päevamängu saab mängida piiramatult ja seal antakse ette iga kord 5 uut pilti. Kasutajate loodud mängude mängimiseks on vaja teada koodi, mis antakse mängu loojale.


Kui tahad proovida kuidas mäng käib, siis saad seda teha [siin](#).

Joonis 14. Leht „Kuidas mängida?“.

Joonisel 14 on leht „Kuidas mängida?“. Lehel on toodud mängu reeglid ja link mängu prooviversioonile. Prooviversioonis antakse kasutajale arvamiseks üks pilt ja seejärel saadetakse ta tagasi reeglite lehele.

### **3.2.5 Leht „Lisa pilt“**

Lehel „Lisa pilt“ on kasutajatel võimalik lisada pilte päevamängu jaoks. Selleks tuleb täita ankeet pildi andmetega, mille järel laaditakse pilt üles andmebaasi.

 **Lisa pilt**


Sia saad lisada enda poolt mõne pildi, mida oleks võimalik mängus kasutada. Oluline on, et pilt oleks tehtud Eestis ning selle asukohta ja aastat oleks võimalik täpselt kindlaks teha. Eriti head pildid on sellised, mis pakuvad kasutajale mitmeid vihjeid, kuid ilmselgelt vastust ära ei anna. Kui pildiga käib kaasas mõni äge lugu, siis selle võib julgesti kirjelduse lühtrisse kirja panna. Kui pilt on ise tehtud siis võib viiteks panna näiteks Erakogu või enda nime. Kui pilt on aga veebist leitud, on väga oluline, et pildile saaks juurde viide originaallikale.

**Pilt**

Vali pilt

**Kirjeldus**

**Asukoht**



**Viide**

**Aasta**

1950

Saada

Joonis 15. Leht „Lisa pilt”

Joonisel 15 on leht „Lisa pilt”. Lehel on toodud juhend pildi lisamiseks ning sisestusväljad pildi, asukoha, kirjelduse, viite ning aasta jaoks. Sisestusväljade komponendid on samad, mis mängu lehel ehk asukoht valitakse kaardi ja aastaarv riba pealt.

### 3.2.6 Edetabeli leht

Edetabeli lehele saadetakse mängija pärast viimase vooru läbimist. Seal kuvatakse talle saavutatud punktisumma ning tal on võimalus oma nimi edetabelisse lisada.

Edetabel		
1	Triin	28900
2	Rumpelstiltskin	28893
3	Enonius Rosen	28659
4	Brzczyszczkiewicz	28600
5	Marko	28500
6	Kraavi Perv	28395
7	Leena	28000
8	Austin Roose	27900
9	Muinasjulle	27538
10	Ervin Kull	27365
11	Liisa	27296
12	kriššš	27262
13	Karl Kevin	27100
14	Tarkpea	27099
15	Metspalu uku	27055
16	Tuudur	26986

Joonis 16. Edetabeli leht.

Joonisel 16 on edetabeli leht. Lehel ülaosas on näha kogutud punktisummat ning sisestusvälja tulemise lisamiseks. Allpool on toodud edetabel.

### 3.5 Edasiarenduse võimalused

Rakendusel on mitmeid erinevaid edasiarenduse võimalusi. Tähtsamad on seotud kohandatud mängude loomisega ja uute piltide lisamisega. Samuti saaks rakendusele lisada uusi funktsionaalsusi. Järgnevad peatükid kirjeldavad neid võimalusi.

#### 3.5.1 Kohandatud mängude loomine

Hetkel on võimalik kohandatud mängu luua ja neid mängida koodi abil. Pärast mängu loomist antakse loojale kood, mille abil saab kohandatud mängu mängida. Rakendust edasi arendades võiks olla võimalik luua kohandatud mängu, mis oleksid kõigile avalikult nähtavad ja mängitavad. Sarnast võimalust pakub näiteks Geoguessr.

Kohandatud mängu loomise peamine tegevus on voorude lisamine. Hetkel kuvatakse kasutajale pärast vooru lisamist vooru info tabelina, kuid pärast vooru lisamist vooru muuta või kustutada võimalik ei ole. Selle võimaluse lisamine oleks edasiarendus, mis tõstaks rakenduse käideldavust.

### **3.5.2 Piltide lisamine**

Hetkel on võimalik kasutajatel ise pilte üles laadida otse veebilehel, mis on võimalus, mida sarnased veebimängud (Timeguessr, WhenTaken) ei paku. Lisatud pildid lisatakse andmebaasi eraldi tabelisse, s.t neid ei lisata otse mängus kasutatavate piltide sekka. Selleks tuleb need pildid enne üle vaadata ja kontrollida, kas need on mängukõlblikud. Hetkel tuleb pilte kontrollida manuaalselt, kuid oleks hõlbus luua kasutajaliides, mille abil saaks uusi pilte vaadata ja sobivuse korral mängu lisada.

### **3.5.3 Kasutajate lisamine**

Rakendusele kasutajate lisamine oleks funktsionaalsus, mis märgatavalt tõstaks kasutuskogemust. Rakenduse kasutajal oleks võimalik näha enda varasemaid tulemusi. Samuti oleks võimalik näha enda poolt loodud mängu ja neid muuta või kustutada. Et mitte kahandada rakenduse ligipääsetavust, peaks kasutaja loomine olema ikkagi vabatahtlik. Vähemalt päevamängu mängimine peaks kõikidele veebirakenduse küllastajatele olema ilma piiranguteta.

## 4. Tagasiside ja analüüs

Töö käigus valmis mäng, mis vastab eeltoodud funktsionaalsetele ja mittefunktsionaalsetele nõuetele. On võimalik mängida nii päevamängu kui kohandatud mängu, luua ise kohandatud mängu, lisada pilte ning lugeda mängureegleid. Mäng on veebis avalikult kättesaadav ning on kasutatav ka mobiiltelefonis. Mängu jõudluse ja mobiilisõbralikkuse testimiseks kasutati Google Lighthouse tööriista (edaspidi Lighthouse), haridusliku eesmärgi saavutamise analüüsimiseks teostati tagasisideküsitlus.

### 4.1 Tagasisideküsitlus

Tagasisideküsitlus loodi Google Forms keskkonnas. Google Forms on lihtsasti kasutatav tasuta keskkond, kus on võimalik luua küsitlusi. Küsitlusse lisati mitmesuguseid küsimusi. Esiteks küsiti vastaja kohta üldinfot - sugu, vanust ja haridustaset. Seejärel paluti vastajal hinnata mängu erinevaid aspekte skaalal 1st 5ni. Paluti hinnata mängu huvitavust, harivust, kasutajasõbralikkust ja jõukohasust. Küsitluse lõpus oli vastajatel võimalik vabatekstiliselt tagasisidet anda. Tagasisideküsitlus on toodud lisa 2.

Küsitlust jagati erinevatel sotsiaalmeedia platvormidel ning vastajaid oli kokku 20. 75% vastajatest olid mehed ja 25% naised. Noorim vastaja oli 8-aastane ja vanim vastaja 56-aastane. Keskmise haridusega vastajaid oli 10 ehk 50%, kõrgharitud vastajaid oli 8 ehk 40%. Üks vastajatest oli põhiharidusega ning üks vastaja ei soovinud haridustaset avaldada.

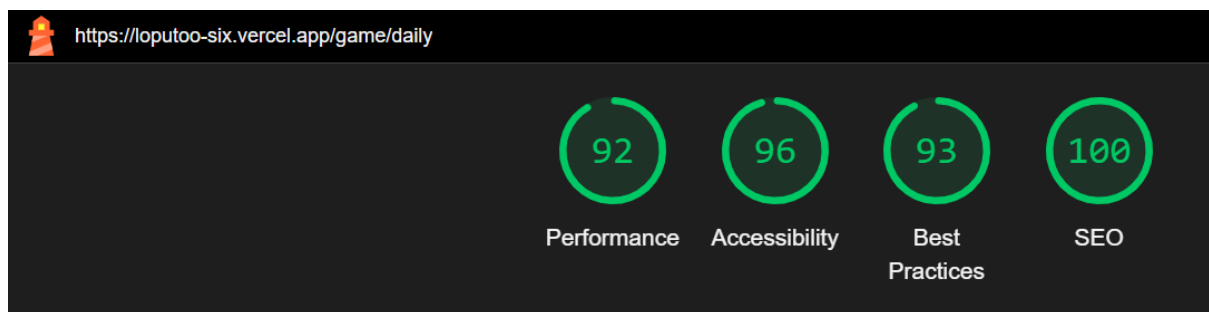
Esimesele küsimusele, mis käsitles mängu huvitavust, vastasid kõik samamoodi - mäng hinnati väga huvitavaks ehk anti maksimaalne hinnang. Teises küsimuses paluti hinnata mängu harivat aspekti. Väide "Mäng oli minu jaoks hariv" sai keskmise hinde 4.55, millest saab järeldada, et mäng täitis oma eesmärgi. Mängu kasutajasõbralikkust hinnati keskmise hindega 4.25. Sellest võib järeldada, et mäng oli üldjoontes kasutajasõbralik, kuid on veel aspekte, mida parandada. Kasutajaliidese vigu ja potentsiaalseid arendusvõimalusi toodi välja ka vabatekstilises tagasisides. Viimane küsimus hindas mängu jõukohasust ning sai keskmiseks hindeks 4.35.

Küsitluse lõpus oli võimalik vastajatel jätta vabatekstiliselt tagasisidet. Seda võimalust kasutati rohkesti. Toodi välja nii mitmeid edasiarenduse võimalusi kui ka praeguseid puudujääke. Mitmed inimesed tõid välja probleeme kaardiga. Peamine soovitus oli, et kaart oleks suurem, mis teeks täpse koha otsimise lihtsamaks. Samuti toodi välja, et kaart tuleks peale igat vooru lähtestada. Üks vastaja tõi välja, et kaart jooksis kohati kokku. See võib olla tingitud

kasutatavast API-st. Kuna kasutusel on tasuta ja avalikult kasutatav tehnoloogia, võib see olla kohati probleeme põhjustada. Edasiarenduse võimalustest toodi välja, et võiks lisada rohkem võimalusi mängimiseks. Peamiselt tähendab see seda, et loodud mängud oleksid avalikult kättesaadavad ja oleksid ka temaatilised mängud. Temaatilised mängud võiksid olla näiteks mängud, kus on pildid ainult Tartust või ainult bussipeatustest. Piltide kohta toodi välja, et nende arvamine oli kohati väga keeruline ja et neid võiks rohkem olla.

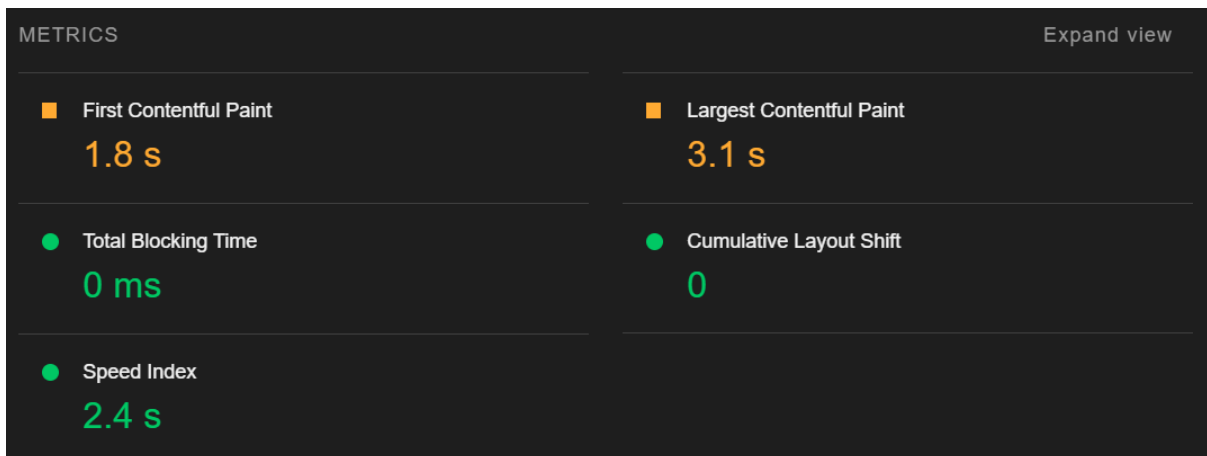
## 4.2 Testimine

Mängu mittefunktsionaalsetes nõuetes on toodud, et mäng peab olema mobiilisõbralik ja pildid peavad laadima vähemalt 5 sekundiga. Nende nõuete testimiseks võeti kasutusele Lighthouse tööriist. Lighthouse on avatud lähtekoodiga tööriist veebilehete testimiseks [25]. Lighthouse hindab veebilehte neljal erineval skaalal - jõudlus, kättesaadavus, heade tavade kasutamine ja SEO. Nende põhjal hinnatakse veebilehte nii arvutis kui mobiilis.



Joonis 17. Lighthouse testi tulemused mobiilivaates.

Joonisel 17 on näha Lighthouse testi tulemused mobiilivaates. Olulised näitajad on siin jõudlus (ingl performance) ja kättesaadavus (ingl accessibility). Kättesaadavuse tulemus on oluline, sest see näitab, et rakendus vastab nõuetele. Jõudluse näitajat on võimalik lähemalt uurida.



Joonis 18. Lighthouse testi jõudluse näitajad.

Joonisel 18 on näha Lighthouse testi täpsemad jõudluse näitajad. Oluline on siin *Largest Contentful Paint*, mis näitab aega, mis kulub suurima pildi- või tekstielemendi laadimiseks. Antud rakenduses on suurim pildielement arvatav pilt, mis laaditi 3.1 sekundiga ja seega vastab rakenduse nõuetele.

## Kokkuvõte

Lõputöö raames loodi ajaloo teemaline veebimäng, milles on kasutajatel ülesandeks arvata antud pildi tegemise aeg ja asukoht. Peamine eesmärk oli luua üldhariv mäng, mis oleks avalikult kättesaadav.

Lõputöö käsitles ajaloo õpetamise metoodikat, digitaalseid õppevahendeid ja õppemänge. Neid teemasid analüüses leiti, et õppemäng on hea vahend ajaloo õpetamiseks. Seejärel pandi paika mängu kavand, raamistik ning kasutatavad tehnoloogiad. Kavandamisel toetuti nii hea kasutajakogemuse kui ka tausta peatükis uuritud mängustamise põhimõtetele. Kasutajaliidese loomisel lähtuti disainisüsteemist.

Valminud rakendust kirjeldati põhjalikult ning testiti vastavalt nõuetele. Tagasiside saamiseks loodi küsitlus. Lõpuks analüüsiti edasiarenduse võimalusi ja tagasisidet. Analüüsi tulemusel saadi, et lõputöö peamine eesmärk ja nõuded said täidetud, kuid on veel mitmeid võimalusi edasiarenduseks.

Loodud veebimäng on saadaval aadressil [loputoo-six.vercel.app](https://loputoo-six.vercel.app).

Rakenduse lähtekood on saadaval aadressil <https://github.com/akatte1/thesis>.

## Kasutatud allikad

- [1] Gümnaasiumi riiklik õppekava. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021> (10.03.2025)
- [2] Geoguessr. <https://www.geoguessr.com/> (10.03.2025)
- [3] Timeguessr. <https://timeguessr.com/> (10.03.2025)
- [4] Eesti muuseumide veebivärv. <https://www.muis.ee/>
- [5] Wikimedia Commons. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)
- [6] Stearns, Peter N., Seixas, Peter Carr, Wineburg, Samuel S. Knowing, teaching, and learning history : national and international perspectives. Internet Archive. New York University Press. <https://archive.org/details/knowingteachingl00samw>.
- [7] Põhikooli riiklik õppekava. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>. (10.03.2025)
- [8] Ally M. Foundations of educational theory for online learning. (2004). Theory and practice of online learning.
- [9] Hongsuchon T, Emary IM, Hariguna T, Qhal EM. Assessing the impact of online-learning effectiveness and benefits in knowledge management, the antecedent of online-learning strategies and motivations: an empirical study. (2022). Sustainability.
- [10] Robson K, Plangger K, Kietzmann JH, McCarthy I, Pitt L. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. (2015). Business horizons.
- [11] Zeng J, Parks S, Shang J. To learn scientifically, effectively, and enjoyably: A review of educational games. (2020). Human Behavior and Emerging Technologies.
- [12] WhenTaken. <https://whentaken.com/> (01.04.2025)
- [13] Lucassen G, Dalpiaz F, Werf JM, Brinkkemper S. The use and effectiveness of user stories in practice. In Requirements Engineering: Foundation for Software Quality: 22nd International Working Conference, REFSQ 2016, Gothenburg, Sweden, March 14-17, 2016, Proceedings 22 2016 (pp. 205-222). Springer International Publishing.
- [14] Gualtieri M. Best practices in user experience (UX) design. Design compelling user experiences to wow your customers. 2009 Sep 4:1-7.
- [15] Andmekaitse ja infoturbe portaal. <https://akit.cyber.ee/>
- [16] Everything you need to know about design systems. UX Collective. <https://uxdesign.cc/everything-you-need-to-know-about-design-systems-54b109851969> (14.04.2025)
- [17] Github. <https://github.com/> (28.04.2025)

- [18] Stack Overflow Developer Survey 2024. StackOverflow.  
<https://survey.stackoverflow.co/2024/technology/> (28.04.2025)
- [19] Bhardwaz S, Godha R. Svelte. js: The most loved framework today. In 2023 2nd International Conference for Innovation in Technology (INOCON) 2023 Mar 3 (pp. 1-7). IEEE.
- [20] Supabase. <https://supabase.com/> (17.03.2025)
- [21] Tailwind CSS. <https://tailwindcss.com/> (17.03.2025)
- [22] Tailwind CSS repositoorium. Github. <https://github.com/tailwindlabs/tailwindcss>  
(28.04.2025)
- [23] Leaflet. <https://leafletjs.com/> (17.03.2025)
- [24] OpenAI. Päring „Defineeri ChatGPT eesti keeles”. <https://chatgpt.com/> (27.04.2025)
- [25] Introduction to Lighthouse. Google.  
<https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/overview> (11.05.2025)

## **Lisad**

### **Lisa 1 - ChatGPT päringud**

Päring andmebaasis oleva elemendi kontrollimiseks:

<https://chatgpt.com/share/682450e4-8c24-8006-9446-797d7e7462cf>.

Päring pildiakna suurendamiseks ja liigutamiseks:

<https://chatgpt.com/share/68245200-e140-8006-9ec9-68962a44322b>.

Päring suvaliste arvude genereerimiseks:

<https://chatgpt.com/share/68245244-7550-8006-8e35-a1df6d6f1ea3>.

## Lisa 2 - Tagasisideküsitlus

### Tagasiside ankeet

**B** *I* U ↻ ✕

Form description

Teie vanus \*

Short-answer text

Teie sugu \*

- Mees
- Naine
- Other...

Teie haridustase \*

- Põhiharidus
- Keskkharidus
- Kõrgharidus
- Ei soovi vastata

Mäng oli minu jaoks huvitav \*



# Litsents

## Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Aleksander Kattel**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **Ajalootemaline veebimäng**, mille juhendaja on **Jaan Janno**, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Aleksander Kattel

**15.05.2025**