



CHALMERS

Trygghet i Tynnered

Utveckling av en mobilapp för ökad trygghet i
Tynnered

Examensarbete inom Högskoleingenjörsprogrammet Datateknik

Erik Ekström

Hugo Liss-Daniels

INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2025

www.chalmers.se

Examensarbete 2025

Trygghet i Tynnered

Utveckling av en mobilapp för ökad trygghet i Tynnered

Erik Ekström
Hugo Liss-Daniels



CHALMERS

Institutionen för data- och informationsteknik
Chalmers Tekniska Högskola
Göteborg 2025

Trygghet i Tynnered
Utveckling av en mobilapp för ökad trygghet i Tynnered
Erik Ekström
Hugo Liss-Daniels

© Erik Ekström, Hugo Liss-Daniels, 2025.

Handledare: Sakib Sisteck, Institutionen för data- och informationsteknik
Examinator: Nicholas Smallbone, Institutionen för data- och informationsteknik

Examensarbete 2025
Institutionen för Data- och informationsteknik
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg, Sweden
Telephone +46 31-772 1000

Skriven i Google Documents
Göteborg, Sweden 2025

Trygghet i Tynnered

Utveckling av en mobilapp för ökad trygghet i Tynnered

Erik Ekström

Hugo Liss-Daniels

Institutionen för Data- och informationsteknik

Chalmers University of Technology

Abstract

This bachelor's thesis presents the development of a mobile game designed for children aged eight to twelve, in collaboration with the youth center Reningsborg in Tynnered, Gothenburg. The game aims to strengthen the connection between the children and the youth center by encouraging regular attendance through a reward system integrated into a playful and pedagogical digital environment. Children earn in-game currency by being physically present at the center, which can then be used to access and progress through various minigames in a 3D world inspired by the center's real-life premises. The project was carried out using Unity and developed in parallel with two other bachelor theses responsible for administrative tools and backend systems. The game features two explorable worlds, collectible currencies, and minigames that emphasize memory and spatial reasoning. Through iterative development and feedback from the center's staff, the system was adapted to suit both pedagogical goals and user experience. Although the game is still not publicly released on all mobile platforms, it fulfills the technical and functional requirements set by the client and serves as a foundation for future student-led improvements.

Sammanfattning

Detta kandidatarbete presenterar utvecklingen av ett mobilspel riktat till barn i åldrarna åtta till tolv år, i samarbete med fritidsgården Reningsborg i Tynnered, Göteborg. Spelet syftar till att stärka kopplingen mellan barnen och fritidsgården genom att uppmuntra regelbunden närvaro med hjälp av ett belöningssystem integrerat i en lekfull och pedagogisk digital miljö. Barnen tjänar spelvaluta genom att fysiskt närvara på fritidsgården, vilken sedan kan användas för att få tillgång till och göra framsteg i olika minispel i en 3D-värld inspirerad av fritidsgårdens verkliga lokaler. Projektet genomfördes med hjälp av Unity och utvecklades parallellt med två andra studentprojekt som ansvarade för administrativa verktyg och notissystem. Spelet innehåller två utforskningsbara världar, valutor att samla och minispel som betonar minne och rumsuppfattning. Genom iterativ utveckling och kontinuerlig återkoppling från fritidsgårdens personal anpassades systemet för att uppfylla både pedagogiska mål och användarvänlighet. Även om spelet fortfarande förbereds för lansering på mobilplattformar, uppfyller det de tekniska och funktionella krav som ställts av uppdragsgivaren och fungerar som en grund för framtida vidareutveckling av andra studentgrupper.

Ordlista

2D:	Tvådimensionell
3D:	Tredimensionell
API:	Applikationsprogrammeringsgränssnitt, eng. <i>Application programming interface</i> , är gränssnitt för att kommunicera med andra program eller system.
APK-fil:	Android package kit är det filformat som används för att distribuera och installera applikationsprogram och mellanprogramvara för Googles Android-operativsystem.
Asset Store:	En digital butik där utvecklare kan ladda ner färdiga resurser som modeller, ljud, script och verktyg till Unity projekt.
Coroutine:	En coroutine är en paus-och-fortsätt-funktion. Den kan stanna mitt i körningen och senare återuppta exakt där den var.
Game Objects:	De grundläggande byggstenarna i en Unity scen som representerar allt från spelarkarakterer till ljuskällor och kameror.
Padding:	Ett värde som används för att skapa extra utrymme runt ett UI-element eller ett område, exempelvis för att särskilja olika touch-zoner.
PlayerPrefs:	PlayerPrefs är Unity-klassen som sparar enkla värden lokalt mellan spelsessioner på användarens system.
Prefabs:	Fördefinierade objekt i Unity som kan återanvändas i flera delar av spelet, vilket förenklar hantering och instansiering av objekt.
IDE:	Integrerad utvecklingsmiljö, eng. <i>integrated development environment</i> , är en integrerad miljö där man skriver, testar och hanterar kod.
UI:	Användargränssnitt, eng. <i>user interface</i> , är det grafiska gränssnitt användaren interagerar med.
UI Docs:	Användargränssnittsdocument, eng. <i>user interface document</i> , är filer som beskriver och strukturerar användargränssnitt i Unity.
UXML:	<i>Unity extensible markup language</i> är ett XML-format som används för att definiera UI i Unity.
XML:	<i>Extensible markup language</i> är en formatmall för data. Fördelen med XML är att den är läsbar både för människor och maskiner.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Mål	2
1.4 Avgränsningar	2
2. Teknisk bakgrund	3
2.1 Unity	3
2.1.1 Skript	4
2.1.2 Scener	4
2.1.3 Canvas	4
2.1.4 UI Docs	5
2.1.5 Kollisioner	5
2.2 Firebase Cloud Messaging	5
3. Metod	6
4. Genomförande	7
4.1 Sammanfattning av genomförandet	7
4.2 Förberedelse av det existerande spelet	7
4.2.1 Startskärm	8
4.2.2 Kollision i spelvärlden	8
4.2.3 Spelarrörelser	9
4.3 Utvecklande av nuvarande spel	10
4.3.1 Navigering mellan scener	10
4.3.2 Guldmynt	11
4.3.3 Morotsminispiel	11
4.3.4 Värld två	13
4.3.5 Hjulminispiel	14
4.4 Iterera från feedback	15
4.4.1 Närvaropoängssystem	15
4.4.2 Välja färg och namn	16
4.5 Versionshantering och kodintegration mellan grupper	17
5. Resultat	19
5.1 Introduktion och första användarupplevelsen	19
5.2 Utforskning av värld ett	21
5.2.2 Spelarrörelser och joystick	21
5.2.2 Insamling av guldmynt	22
5.2.3 Interaktioner med miljön	22
5.3 Minispiel i värld ett: morotsminispiel	23

5.4 Integration av närvaropoängssystem och valutor	24
5.5 Utforskning av värld två	24
5.6 Minispiel i värld två: hjulminispiel	28
6. Diskussion	29
6.1 Utvärdering av resultat	29
6.1.1 Närvaropoängssystemet	29
6.1.2 Minispelens pedagogik	29
6.1.3 Andra spelideér	30
6.2 Lärdomar	31
6.3 Framtida vidareutveckling	32
7. Slutsats och rekommendationer	33
Referenser	34

1. Inledning

Det här examensarbetet utförs i samarbete med konsultföretaget Omegapoint och fritidsgården Reningsborg i Tynnered. Reningsborg har uttryckt ett behov av en kommunikationskanal mellan personal och barnen som vistas på fritidsgården samt en förbättring av deras närvaropoängssystem. Syftet med det här projektet är att utveckla ett interaktivt spel för barnen som nyttjar de poäng barnen samlar genom att vistas på fritidsgården och har utvecklats parallellt med två andra separata examensprojekt. De relaterade projekten kopplade till fritidsgården Reningsborg har i syfte att utveckla kommunikationskanalen i form av notifikationer respektive en administrativ hemsida åt personalen på fritidsgården.

1.1 Bakgrund

Tynnered beskrivs som ett riskområde med låg socioekonomisk status och med kriminell påverkan på lokalsamhället. [1][2]. I ett samtal med Elisabeth Valinder, verksamhetsutvecklare för Reningsborgs fritidsverksamhet den 14 november 2024, beskriver hon att i vissa skolor i Tynnered har endast 26% av eleverna behörighet att söka gymnasieskola efter grundskoleutbildningen. Detta kan leda till kriminella tillvägagångssätt att livnära sig på. Fritidsledaren strävar efter att motverka detta genom att positivt påverka elevernas inställning till skolan för att skapa bättre förutsättningar för att fullfölja deras utbildning och försöka motverka kriminella aktiviteter via olika metoder.

Ett av tillvägagångssätten är att motivera barnen i området att spendera mer tid på sina fritidsgårdar, där det finns fritidsledare som kan ta hand om barnen. Tid på fritidsgården är tid iväg från potentiellt kriminella sammanhang. Fritidsledare får en kontaktyta med barnen, där de kan försöka påverka barnens val och påvisa vikten av en fullbordad skolgång. Reningsborg hoppas på att en förbättring av deras system kommer resultera i att vistelsen på fritidsgården kommer att kännas mer betydande och på så sätt stärka deras närvaro. Närvaropoängssystem kan användas för att motivera unga för att öka sin närvaro genom att ge ytterligare incitament att befinna sig på plats, till exempel genom att belöna konsekvent deltagande med poäng som kan bytas mot förmåner, aktiviteter eller priser [3].

Reningsborg har tidigare varit involverade i två tidigare projekt. Ett av projekten används inte och bedöms inte relevant för denna rapport. Det andra arbetet utvecklade grunderna till spelet denna rapport bygger på, vilket kommer diskuteras mer ingående under genomförande. Målsättningarna i det tidigare projektet var mindre än vad detta arbete syftar till. Det tidigare projektet hade ett begränsat men fullt fungerande närvaropoängssystem och startskärm samt en påbörjad spelvärld i tidigt stadie. Det här examensprojektet samt parallella examensprojekt relaterade är en fortsättning på ett tidigare projekt som utvecklas i Unity.

1.2 Syfte

I det här projektet planerar vi att digitalisera en fritidsgårds närvaropoängssystem genom att utveckla ett spel där barnens närvaro sparas och som även kan användas som resurs i en spelvärld. Med detta önskas fritidsverksamheten bli en större prioritet för barnen, vilket innebär att skolan och fritids ska bli en del av deras vardag. Fokus för projektet ligger på barn i åldrarna åtta till tolv, med syftet att skapa en positiv miljö som Reningsborg menar kan hjälpa att undvika kriminella sammanhang och istället engageras i fritidsaktiviteter. Databasen för närvaropoäng och pushnotifikationer samt tillhörande webbsida utvecklas av parallella projekt, där detta projekt ansvarar för spelutvecklingen. Syftet för härvarande projekt blir således att utveckla ett engagerande, pedagogiskt spel som för barnen mot fritidsgården.

1.3 Mål

Målet med detta examensarbete är att utveckla ett mobilspel för barn som bidrar till att Reningsborg fortsätter vara närvarande i barnens medvetande även när de inte befinner sig på fritidsgårdarna. Detta ska realiseras genom att skapa ett spel med en 3D värld där spelare kan utforska världar och spela olika minispel. Spelet ska fokusera på problemlösning och utforskning av världen snarare än konkurrens, för att minimera risken för negativa upplevelser i spelet. Genom att utveckla minispel kan pedagogiska element inkorporeras i spelet och problemlösning främjas. Det ska innehålla en lättillgänglig och tilltalande grafisk miljö som engagerar barn och ungdomar. Spelet ska vara tillgänglig på iOS och Android mobiltelefoner för att säkerställa tillgängligheten. Ytterligare en aspekt av att säkerställa tillgängligheten är att spelet inte ska ställa höga krav på telefonernas prestanda då det riskerar att utesluta barn av lägre socioekonomisk status.

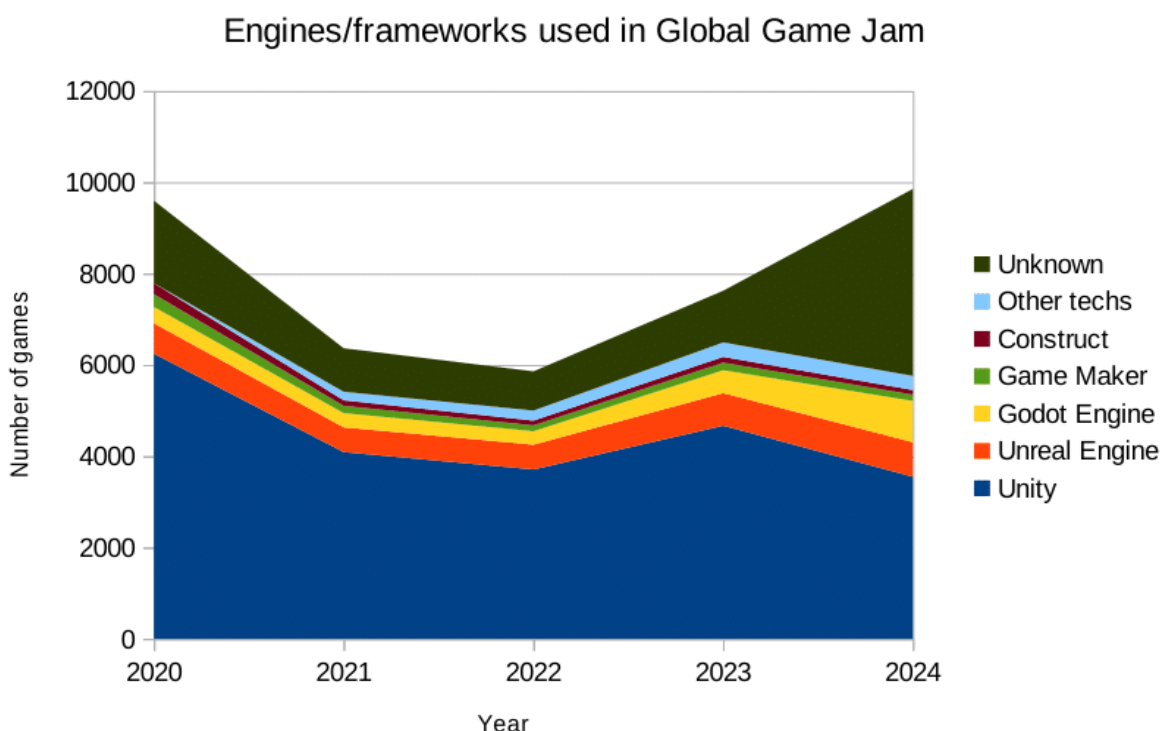
1.4 Avgränsningar

Detta projekt är begränsat till utvecklingen av en spelapplikation i Unity för mobiltelefoner, där fokus ligger på att skapa ett första koncept med spelmekanik, användargränssnitt och integration med närvaropoängssystemet. Det pedagogiska innehållet i spelet har valts utifrån vad som är rimligt att implementera i ett spelbaserat format. Projektet inkluderar inte utvecklingen av backend eller adminportalen då dessa utvecklas parallellt i andra examensprojekt. Samarbetet mellan grupperna kommer ske för att kunna säkerställa att projekten är kompatibla så att till exempel notiser skickade från hemsidan når rätt barns spel.

2. Teknisk bakgrund

2.1 Unity

Unity är en bred och väletablerad spelmotor som används världen över för utveckling av både 2D och 3D spel. Plattformen erbjuder en integrerad utvecklingsmiljö med ett brett sortiment av verktyg för olika typer av spelutveckling. Unity lanserades första gången 2005 och sedan dess har den blivit en av de mest använda och uppskattade spelmotorerna inom indieutveckling och mobilspel, se figur 2.1 [4].



Figur 2.1 Statistik för vilka spelmotorer utvecklare använder på Global Game Jam som är världens största spelutvecklar event[4].

Unity implementerar till stor del en komponentbaserad arkitektur vilket innebär att funktionaliteter tilldelas objekt via så kallade komponenter, som sedan kan användas på flera platser samtidigt. Denna struktur uppmanar till att använda en modulär design, återanvändning av kod och ökar flexibilitet i utvecklingsprocessen. Programmlogiken skrivs huvudsakligen i kodspråket C#, det kan även göras i Unitys egna mer användarvänliga miljöer som liknar blockprogrammering i strukturen.

En av Unitys främsta styrkor är dess breda plattformsstöd. Utvecklare kan distribuera applikationer till ett stort antal plattformar, däribland iOS, Android, Windows, Mac och många fler. Denna möjlighet gör plattformen särskilt attraktiv för utvecklare som önskar kunna lansera till en bred användarbas utan att behöva anpassa kodbasen för de individuella plattformarna [5]. Utöver de tekniska funktionerna så erbjuder Unity även ett enkelt sätt för utvecklare att dela eller sälja olika tillgångar i *Asset Store*. Det kan vara allt från små 3D

modeller till färdiga världar med fullt integrerade funktioner. Detta kan påskynda utvecklingsprocessen markant eftersom behovet av att tillverka allt från grunden minskar [6].

2.1.1 Skript

I Unitys spelutvecklingsflöde är skript en kritisk del av den logik som styr spelets beteende. Ett skript är i grunden en instruktionslista skriven på ett programmeringsspråk som beskriver för spelet hur det ska bete sig i olika situationer. I Unity är dessa skript skrivna i programmeringsspråket C# [7]. Skript är länken mellan spelaren, det grafiska gränssnittet och den underliggande logiken. Det är med skript som det går att till exempel specificera vad som ska hända när spelaren trycker på en knapp, hur ett objekt ska röra sig eller hur ett poängsystem ska uppdateras. Dessa beteenden implementeras med hjälp av metoder och variabler i olika skript.

I Unity kopplas skripts oftast som komponenter på så kallade *gameobjects*, de objekt som är byggstenar i spelet. När spelet körs exekveras skripten i realtid och kan därför dynamiskt svara på användarinteraktion, fysiska händelser eller andra förändringar i spelvärlden. Den komponentbaserade konstruktionen möjliggör för att återanvändning skript på flera objekt samt att bygga upp komplex funktionalitet med kombinationer av enklare beteenden [8]. Unity har ett stort standardbibliotek som innehåller fördefinierade klasser och metoder som underlättar utvecklingsprocessen. Dessa bibliotek ger stöd för en mängd funktionaliteter som bland annat kollisioner, animationer, grafik och fysik. Dessa fördefinierade bibliotek underlättar utvecklingsprocessen markant eftersom mycket redan finns implementerat.

2.1.2 Scener

I Unity kan scener ses som de olika delarna i applikationen. En scen kan exempelvis vara startsidan där användaren kommer in och en scen kan även vara en värld där användaren kan gå runt i och interagera med olika saker. Scener innehåller ett eller flera *gameobjects* vilka i sin tur kan ha komponenter som hanterar fysik, grafik, funktionalitet eller objekt. Objekt kan återkomma i flera scener, som exempelvis spelarkameran där funktionen är oförändrad mellan scenerna [9].

2.1.3 Canvas

Canvas är den komponent i Unity som används för att rendera användargränssnitt i spelmiljön. Den fungerar som en behållare för UI-element såsom knappar, textfält, bilder och menyer. Canvas kan konfigureras för att antingen följa kameran (*Screen Space*) eller placeras i spelvärlden (*World Space*). Genom detta system kan användaren interagera med spelet på ett strukturerat och visuellt tilltalande sätt. Canvas-komponenten samverkar med andra UI-element för att kontrollera layout, positionering och skalning. Detta möjliggör ett responsivt och plattformsoberoende gränssnitt [10].

2.1.4 UI Docs

UI Docs är en central del i Unitys användargränssnittssystem som används för att definiera och strukturera visuella gränssnitt. Unitys XML-baserade format heter UXML och det fungerar på liknande sätt som en HTML-fil gör för webbsidor där gränssnittets struktur specificeras separat från logiken och stilen. Under användning i ett Unity projekt så laddas ett *UI Docs* in via en komponent. Denna komponent kopplas ofta till ett *gameobject* i scenen och den ansvarar för att instansiera gränssnittet som beskrivs i UXML-filen [11].

2.1.5 Kollisioner

Kollision är en fundamental del av spel som på något sätt utspelar sig i ett fysiskt 2D eller 3D-rum. När två objekt som är konfigurerade för kollision befinner sig på samma plats uppstår kollision och är relevant spelarobjektet förflyttar sig. Korrekt konfigurerade kollisioner leder till att spelet känns trovärdigt och möjliggör större inlevelse. I de fall krävande kollisionskomponenter används medför ett ökat beräkningstryck och större resurser, vilket innebär krav på högre prestanda.

Det finns olika sorters konfigurationer för former av kollisionskomponenter i Unity. Av *Primitive Colliders* finns det tre olika: *Box Collider* i form av ett rätblock, *Sphere Collider* i form av ett klot och *Capsule Colider* i form av en cylinder med avrundade ändar. Dessa bör användas i så stor utsträckning som möjligt för att minimera beräkningsresurser. Utöver *Primitive Colliders* finns även *Mesh Colliders* som följer exakt formen på objektets *mesh* vilket ger en mer noggrann kollision som inte behöver konfigureras för att få rätt form, storlek eller position men som är mer belastande i beräkningsresurser [12].

2.2 Firebase Cloud Messaging

Firestore Cloud Messaging (FCM) är en tjänst inom Googles Firebase plattform som används för att skicka pushnotiser och datameddelanden till applikationer på Android, iOS och webben. Tjänsten möjliggör effektiv och tillförlitlig kommunikation från server till klient, exempelvis för att informera användare om nyheter, uppdateringar eller händelser i realtid.

När en applikation integreras med FCM tilldelas varje enhet ett unikt token som används för att rikta meddelanden. Utvecklare kan skicka meddelanden till enskilda enheter eller grupper, antingen i form av visuella aviseringar eller som ren data för vidare behandling i applikationen [13].

3. Metod

Utvecklingen av spelet kommer att följa en agil arbetsmetod där utvecklingen delas upp i mindre delmål som bestäms veckovis på möten med kontaktpersoner från Reningsborg och projektledare från konsultföretaget Omegapoint som tagit emot ärendet från Reningsborg. Vid varje möte kommer punkter i en kanban-tavla bestämmas som sedan implementeras till nästa möte. Efter varje möte görs en merge med de andra studenternas nya uppdateringar och en android apk-fil skapas för testning på android telefoner.

Utvecklingen kommer att ske i Unity då den har stöd för spelscener i både 2D och 3D och skript kommer att skrivas i programmeringsspråket C#. Unity valdes över andra spelmotorer då Unity har en mobilvänlig utvecklingsmiljö och deras skript innebär stor frihet för utvecklarna samt att det finns specifikt stöd för FCM.

Vid projektstart kommer vi göra en informationsinsamling där vi planerar lära oss om det nuvarande poängsystemet och eventuella ändringar samt begränsningar med en digital lösning och hur det skulle kunna implementeras. Vi kommer även undersöka hur utvecklingen av ett spel går till som är engagerande men samtidigt pedagogiskt för barn, med målet att motivera dem till att besöka fritidsgården. Omkring slutet av projektet vill vi lansera appen på Google Play och App Store för att möjliggöra testning och feedback. Utifrån deras feedback planeras önskade ändringar att implementeras och en plan för framtida projekt kan vidareutveckla spelet att skapas.

Spelet kommer under projektets gång att testas internt bland vänner och familj. Veckovis kommer en APK-fil byggas i samband med en *merge* med andra projekt för testning på Android telefoner. Denna APK-fil kommer även att delas med Reningsborgs fritidsledare för testning och feedback.

4. Genomförande

Här presenteras först en överblick över hur projektet genomfördes, från inledande undersökning av existerande spel till teknisk implementation av de nya spelidéerna. Därefter följer mer detaljerade avsnitt som förklarar specifika moment och beslut i utvecklingen, med för- och nackdelar.

4.1 Sammanfattning av genomförandet

Vid det första mötet i januari 2025 diskuterades om det går att bygga vidare på det existerande spelet eller om det ska startas ett från grunden. Den största anledningen till att starta från grunden var att det inledningsvis uppstod tekniska problem vid försök att starta projektet, då spelet inte fungerade korrekt. Efter felsökning kunde det konstateras att projektet krävde en specifik version av Unity för att köras som avsett. När rätt version installerats kunde projektet öppnas och dess funktionalitet som tidigare grupp har utvecklat funkade som förväntat.

Projektet inleddes med en kartläggning av den tidigare utvecklade versionen av spelet samt en översiktlig analys av spel som riktar sig till barn i åldersgruppen åtta till tolv år. Fokus låg på att förstå hur spelet borde utvecklas för att hantera pedagogiska inslag, belöningssystem och användarinteraktion. Detta gjordes genom samtal med fritidsledare på Reningsborg och ett besök hos fritidsgården där barnen fick komma till tals. På besöket vid fritidsgården närvarande 15-20 barn som i större grupp tillfrågades om vilka spelpreferenser de hade. Det var tydligt att ett 3D-spel var det mest aktuella alternativet då barnen berättade att de gillade spel som Fortnite, Roblox, Minecraft varav alla är 3D-spel. Även fritidsledarna var övertygade om att det var det bästa alternativet eftersom de ansåg att spelet inte ska kännas gammalt utan det ska vara modernt och att 3D då är det alternativ som lämpar sig bäst. I ett videosamtal den 28 februari 2025 med Elisabeth Valinder, verksamhetsutvecklare för Reningsborgs fritidsverksamhet, menade hon att spelet inte bör maximera pedagogiken och möjligheterna till inläring på bekostnad av underhållningsvärdet i spelet. Det primära fokuset är att locka ungdomarna till fritidsgården, där ett pedagogiskt inslag prioriteras i andra hand. Att den tidigare versionen av spelet gick att starta tillsammans med att spelet skulle vara ett 3D-spel ledde till att beslutet togs att vidareutveckla det befintliga spelet snarare än att börja utveckla ett nytt från grunden.

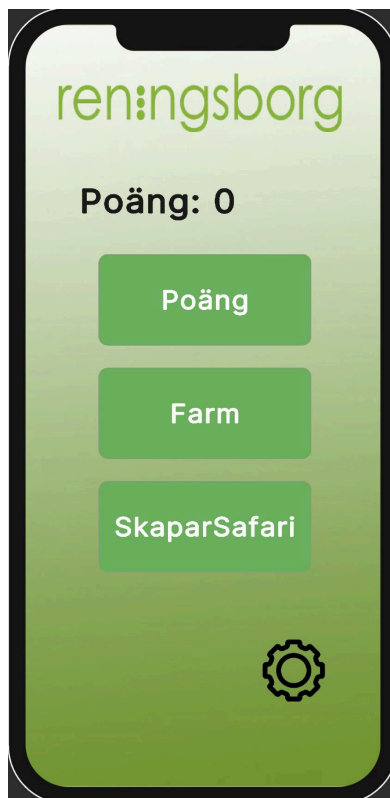
4.2 Förberedelse av det existerande spelet

Efter att det tidigare projektet installerats i rätt version av Unity inleddes ett omfattande arbete med att analysera och implementera nödvändiga funktioner. Dessa var kollisioner, kamerakontroll, gravitation och borttagning av målarfunktionen. Kollision mellan spelarkaraktern och objekten i världen lades till. Buggar rörande joystickstyrning och kamerarörelser identifierades och åtgärdades. Ytterligare framkom problem med gravitationen vilket gjorde att spelaren svävade istället för att falla. Detta åtgärdades genom att parametrarna som styr gravitationen balanserats. Det fanns även en målarfunktion som

togs bort eftersom den inte ansågs fylla någon funktion. Borttagandet gjorde spelet något mindre i storlek. Det visuella uttrycket på startskärmen uppdaterades.

4.2.1 Startskärm

Figur 4.1 visar hur applikationens startskärm såg ut när detta projekt togs över. Det visuella utseendet har till stor del behållits, jämför med figur 5.1. Reningsborgs logotyp på toppen av sidan är ändrad till den nya efter deras önskemål. Alla knappar bortsett från "Farm"-knappen har fått ny funktion under projektets gång. Både "poäng"-knappen och kugghjulsknappen användes för det lokala närvaropoängssystemet som senare kasserades vilket gjorde att de fick andra funktioner. "SkaparSafari"-knappen var målarfunktionen, varpå denna togs bort.



Figur 4.1 Startskärmen från versionen av tidigare projekt.

4.2.2 Kollision i spelvärlden

Ytan spelaren rör sig på, det vill säga marken, tilldelades en *mesh collider*. Detta på grund av att objekten som utgör marken spelaren rör sig på kräver noggrann kollision för en inlevelserik upplevelse. Eftersom objekten består av få polygoner och är uppskalade för att vara stora påverkar det inte prestandan i stor mängd. Dekorer i spelvärlden tilldelades ingen kollision eftersom de inte skulle hindra spelarens rörelser. Att undvika onödiga kollisionsberäkningar är bra för prestandan och därmed även spelets tillgänglighet. Större dekorer, såsom kullar, tilldelades *mesh colliders* för noggrannhet.

Träd i spelet tilldelades *capsule colliders* runt stubben. Spelaren förväntas aldrig kollidera med överdelen av trädet och genom att inte använda kollisionskomponenter för överdelen av

trädet minimeras antalet kollisionskomponenter som finns i scenen. Även spelarkaraktern gavs en *capsule collider*. En *capsule collider* efterliknar den mänskliga formen bäst och ger en mjukare interaktion med omgivningen. De rundade ändarna vid botten gör att karaktären lättare glider över ojämnheter som små kanter. Den cylindriska formen gör att spelaren inte fastnar lika lätt vid väggar eller kanter.

För att undvika att spelaren ska kunna falla av spelvärlden placerades osynliga *box colliders* runt området spelaren kan röra sig på. Eftersom markobjekten består av få polygoner var *box colliders* lämpligt att placera längst alla kanter. Totalt krävdes 16 *box colliders* som noggrant placerades runt världens kanter.

4.2.3 Spelarrörelser

I spelet är rörelsemekniken uppbyggd kring en kraftbaserad styrning där spelarkaraktern kontrolleras genom en joystick på skärmen. Denna joystick är placerad på den vänstra delen av skärmen och används för att styra spelarkarakterns kropp på marken. Rörelserna styrs genom att joystickens input-vektorer hämtas varje *frame* och översätts till en rörelseriktning i förhållande till kamerans orientering. Detta innebär att den horisontella och vertikala inputen från joystickens kombineras till en vektor vilken sedan roteras i förhållande till kamerans rotation runt världens y-axel. På så sätt rör sig spelarkaraktern i den riktning spelaren förväntar sig baserat på vad som visas på skärmen. Den beräknade riktningen multipliceras därefter med en kraftfaktor och appliceras som en fysisk kraft på spelarkarakterns *rigidbody*-komponent. Komponenten tillåter att ett objekt påverkas av fysikmotorn. Exempel på detta är att falla av gravitationen, kollidera med objekt eller reagera på krafter som appliceras på objektet[14]. Eftersom rörelsen sker genom kraftpåverkan snarare än direkt positionsändring, påverkas karaktärens rörelse av fysikmotorparametrar såsom massa, friktion och rörelsemotstånd vilket skapar en mer naturlig och dynamisk känsla.

En central del i att uppnå detta naturliga rörelsesystem var implementeringen av en stoppfunktion. Denna funktion identifierar när joystickens input är nära noll. Det vill säga när spelaren inte försöker röra sig, funktionen applicerar då en bromsande kraft i motsatt riktning mot den aktuella rörelsehastigheten. Detta motverkar att karaktären glider vidare av sin egen rörelseenergi när inputen slutar vilket annars är en vanlig bieffekt vid fysikbaserad styrning. Genom att kontrollera både när och hur denna stoppkraft aktiveras kunde en mer kontrollerad och följsam rörelse uppnås vilket visade sig vara avgörande för att få spelarkaraktern att kännas responsiv och trovärdig. Initialt testades olika värden för rörelsekraft, motstånd och massa, men rörelserna var antingen för långsamma eller så kändes det som att karaktären gled omkring på is. Efter mer undersökning upptäcktes det att valet av material på spelarkaraktern hade stor påverkan på friktion och glid. Materialet i sig hade också parametrar med statisk och dynamisk friktion och med dessa var det möjligt att finjustera alla värden och hitta en balanserad rörelsekänsla.

Utöver rörelse med joystickens finns även en funktion för att styra kamerans rotation med den andra tummen, vilket möjliggör att kunna titta runt i spelvärlden och gå runt samtidigt. Denna

funktion bygger på att skärmen delas upp i olika interaktionszoner där joystickens område är avgränsat med hjälp av en definierad *padding*-parameter. All touch-input som sker utanför detta område tolkas som avsedd för kamerakontroll. När ett finger sveper över den angivna ytan beräknas skillnaden i position mellan nuvarande och föregående frame för att avgöra rörelsens riktning och hastighet. Dessa differenser används för att justera kamerans rotation i både x-led och y-led. Riktningen multipliceras med en känslighetsfaktor för att kunna finjustera hastigheten i kamerarörelsen. Resultatet är en rotation som efterliknar ett traditionellt dubbeljoystick-baserade spel, vilket gör att spelaren kan se sig omkring genom att svepa med tummen samtidigt som karaktären styrs oberoende med joystickens.

4.3 Utvecklande av nuvarande spel

När den tekniska grunden stabiliserats påbörjades vidareutveckling av spelets innehåll och funktioner. Ett flertal nya moment implementerades, som guldmynt som går att plocka upp utspritt i världen och ett memory-inspirerat minispel med en ny tillhörande valuta i form av morötter. Dessa morötter visas även i världen i en odling för att skapa en mer interaktiv värld.

Spelet expanderades genom att införa en ny spelvärld, där olika delar av världen symboliskt representerar olika miljöer i den verkliga fritidsgården. Genom att spelets värld påminner om fritidsgården även visuellt kan kopplingen däremellan förstärkas och barnens tankar kan tänkas gå till fritidsgården även när det spelar hemmavid. Världen utspelas under marken och försöker efterlikna en källare med ett tunnelsystem. Detta kunde göras eftersom Reningsborg anordnade en rundtur där det togs bilder vilket sedan kunde användas som direkt referens under spelets utveckling. Utvecklingen styrdes av målet att spelet skulle uppmuntra barns nyfikenhet och rörelse i spelvärlden, bland annat genom ett system för insamling av resurser som sedan kunde användas för att spela minispelen i spelet. Vidare experimenterades med olika inslag av dolda objekt eller dolda rum, i syfte att framhäva utforskande och sociala samtal mellan spelarna. Detta resulterade i ett rum som är dolt fram tills att spelaren har klarat hinderbanan i värld två.

4.3.1 Navigering mellan scener

Navigering mellan olika delar av spelet är en central funktion i applikationen, särskilt vad gäller övergången till minispel och mellan de olika världarna. I den första världen finns en skylt placerad i spelmiljön som fungerar som ingångspunkt till memory minispelet. När spelaren närmar sig skylten dyker en knapp med texten "Använd" upp. Denna aktivering sker genom att avståndet mellan spelaren och skylten mäts varje bildruta. Om spelaren befinner sig inom en viss radie visas knappen och när användaren trycker på den laddas minispelscenen in via Unitys scenhanterare.

Logiken för att växla mellan världar bygger på samma grundprincip. En skillnad är att applikationen måste veta från vilken plats spelaren kommer. Detta möjliggörs genom att spelarens position lagras vid inladdning av den nya scenen. Vid förflyttning mellan världar används en metod där nya scenen laddas och spelaren därpå flyttas till en fördefinierad position i världen spelaren ska till. Detta säkerställer att spelaren hamnar på rätt plats antingen vid spelets start eller när denne återvänder från ett minispel. För att kunna gå in i dörren till värld två så behöver spelaren minst tre morötter. Detta gjordes så att barnen behöver spela morotsminispelet innan det går att ta sig vidare i spelet.

4.3.2 Guldmynt

Spelaren kan tjäna guldmynt på två huvudsakliga sätt, dels genom att vara närvarande på fritidsgården där fritidsledare manuellt tilldelar poäng via en webbtjänst och dels genom att hitta mynt som finns utspridda i världen. När användaren öppnar spelet första gången är sex guldmynt placerade på olika platser i värld ett. Mynten är animerade med rotation för att synas tydligare i miljön. De är utspridda för att uppmuntra spelaren att utforska världen vid spelstart. Mynt återfinns inte i värld två. Guldmynten fungerar som valuta för att spela minispelen. I värld ett kostar det tre guldmynt att spela det första minispelet, där spelaren kan vinna morötter. I värld två gäller samma pris för att spela det andra minispelet, där spelaren i stället kan vinna hjul. För vidare resonemang kring valutorna, se diskussion.

Varje guldmynt har ett unikt ID kopplat till sig och kontrolleras via *CoinPickup* om det redan har blivit upphämtat tidigare. Om spelaren befinner sig på myntet ökas antalet guldmynt i spelarens lokala *PlayerPrefs* och myntet tas därefter bort från scenen. Detta förhindrar att samma mynt kan plockas upp flera gånger.

4.3.3 Morotsminispiel

Ett minnesspel valdes som minispiel eftersom den inte nödvändigtvis begränsar sig till en viss kunskapsnivå eller ålder och är därav lämplig för barn av alla åldrar. Spelet kan även vara engagerande och roligt vilket var en viktig komponent i att få barnen att vilja spela spelet och på så sätt vistas på fritidsgården. Spelet är baserat på det klassiska spelet *Simon Says*, där spelaren måste memorera och upprepa en växande sekvens av knapptryck[15]. För varje korrekt genomförd sekvens läggs ett nytt steg till, vilket ökar svårighetsgraden successivt. När barnens intresse väcks av ett lärande spel med fokus på arbetsminne kan det tänkas resultera i bättre resultat i skolämnen som ställer krav på liknande förmågor, såsom matematik, läsförståelse och NO-ämnena. Minnesspel bidrar med kognitiva fördelar såsom ett förbättrat arbetsminne, långtidsminne, uppmärksamhetsförmåga, koncentration och en förbättring av det generella välbefinnandet [16].

Minispelet skapades som ett *UI Docs* (UXML) istället för en klassisk canvas-baserad UI. Fördelen med att använda ett UXML är att det möjliggör återanvändning av komponenter som existerar i startskärmen och skapar på så sätt en mer enhetlig design. Den passar sig även bättre till olika storlekar och upplösningar vilket blir lämpligt då spelet ska kunna användas av flera olika telefoner med olika upplösningar. UXML främsta styrka är att den har en

enklare utvecklingskurva och går snabbare att utveckla i jämfört med en canvas-baserad UI. Den största nackdelen med UXML är att det finns begränsat stöd för att använda Unity Animator *UI Toolkit*. Detta kom att spela roll senare när en kort introduktionsvideo skulle spelas innan spelaren kunde starta spelet.

Designmässigt är minispelet i stil med startskärmen i färgkod och stil. Anledningen till att spelaren ska memorera morötter är för att knyta an till värld ett som spelaren befinner sig i, vilken är odlingsinspirerad. Ju fler morötter spelaren samlar desto fler morötter dyker upp i spelarens värld för att markera spelarens framsteg. Även om spelet inte påminner om hur morötter odlas i verkligheten ansågs det som mindre viktigt än ett engagerande spel som inte är begränsat av hur odling fungerar i verkligheten.

4.3.3.1 Skriptbeskrivning

Minispelet består av tre centrala skript utöver UXML-filen som tillsammans hanterar spelets logik och det interaktiva användargränssnittet. Dessa är *MemoryGameManager.cs*, *SpendGoldMinigame.cs* och *IMinigame.cs*. *MemoryGameManager.cs* innehåller huvuddelen av spelets logik. Skriptet initierar spelets gränssnitt genom att hämta referenser till alla UI-komponenter från korresponderande *UI Docs*, såsom knappar och etiketter. Knapparna i rutnätet kopplas till eventhanterare som reagerar på spelarens interaktion. Vid varje framgångsrik intryckning av sekvensen adderas en slumpmässig siffra till en lista. Sekvenserna fungerar med hjälp av en *Coroutine* som visar knapparna i rätt ordning med en kort fördröjning mellan varje steg. Siffran motsvarar en av knapparna och listan motsvarar i sin tur sekvensen. Under tiden som denna *Coroutine* körs är knapparna inaktiverade. Poängsystemet är knutet till en valuta kallad "morötter", vilket sparas i *PlayerPrefs*. Antalet rätt återgivna sekvenser avgör hur många morötter spelaren belönas med. Slutligen finns en "Tillbaka"-knapp som möjliggör återgång till värld ett.

SpendGoldMinigame hanterar användarens tillgång till spelet där guld som man får genom att vistas på fritidsgården används som insats. När användaren klickar på "Spela"-knappen kontrolleras om spelaren har tillräckligt med guld. Om så är fallet dras kostnaden från spelarens guldvariabel som lagras i *PlayerPrefs*. Gränssnittet uppdateras och spelet startas genom ett metoanrop till *StartGame*.

Det tredje skriptet, *IMinigame*, är ett enkelt interface som innehåller en enda metod: *StartGame*. Detta används för att skapa en låg koppling mellan *SpendGoldMinigame* och det minispiel som ska startas. Genom att kommunicera via ett interface istället för en konkret klass, kan framtida minispiel enkelt läggas till genom att de implementerar samma gränssnitt utan att behöva ändra existerande kod.

Utöver spelets logik innehåller även *MemoryGameManager* ett introduktionsbildspel som visar hur spelet fungerar innan det börjar. Efter testningen insåg vi att det inte var uppenbart hur spelet fungerade vid första anblick för nya användare. Därför skapades en instruktionsvideo för att göra spelet mer intuitivt. Till en början försökte vi spela upp en

skärminspelning för att demonstrera hur spelet fungerar men när vi insåg att detta inte fungerar byttes den ut mot ett bildspel som efterliknar den ursprungliga videon. Detta eftersom en videoinstruktion inte kunde implementeras i Unitys *UI Toolkit* på grund av dess begränsade stöd för animationer. Bildspelet är tio stycken bilder som är skärmdumpar av spelet. Dessa bilder visas för användaren vid start av minispielsscenen. Slutligen finns en "Tillbaka"-knapp som möjliggör återgång till huvudscenen, där spelaren fortsätter sin övriga spelupplevelse.

4.3.4 Värld två

4.3.4.1 Övergripande tema

Utvecklingen av spelvärlden påbörjades med en planeringsfas där projektets utseende och tema fastställdes. I samråd med fritidsledare och med inspiration från den fysiska miljön i fritidsgårdens källare beslutades att spelvärdens övergripande tema skulle vara ett antikt källarutrymme, med visuell inspiration från en slottsliknande källare. Denna miljö utformades med avsikt att skapa en känsla av mystik och äventyr, samtidigt som den skulle ge igenkänning för de barn som vistas på fritidsgården. Som referensmaterial användes bilder från källaren i den faktiska byggnaden, vilket bidrog till att den skulle bli så lik verkligheten som möjligt.

4.3.4.2 Rum ett

Design och konstruktion av spelmiljön inleddes med att en nedåtgående gång skapades som första sekvens i spelupplevelsen. Denna gång ledde spelaren in i ett rum som fungerar som introduktion till den nya världen och ger en försmak av dess tema. Därefter designades ett större ovalt rum som fylldes med cyklar längs väggarna. Rummet är avskilt från spelaren genom ett stängt galler, vilket förhindrar inträde. Denna utformning är en direkt återgivning av ett verkligt rum i fritidsgårdens källare. Det var viktigt att återge denna miljö på ett autentiskt sätt eftersom detta rum var en högst igenkännbart plats i verkligheten, vilket syftar till att föra tankarna till fritidsgården. I nästa steg implementerades ett rörligt galler, vilket fungerar som ett interaktivt hinder. Gallret rör sig upp och ner med jämna intervaller. Spelaren måste anpassa sin rörelse för att ta sig igenom. Denna mekanik bidrar till att öka spelutmaningen och variationen i spelupplevelsen. Svårighetsgreden uppfattas som låg.

4.3.4.3 Rum två och hinderbanan

Vidare skapades ett avlångt rum som fylldes med möbler och diverse föremål för att efterlikna en oorganiserad källarinteriör. I detta rum utformades en hinderbana bestående av smala objekt som spelaren måste navigera igenom. Ursprungligen fanns en ambition att inkludera rörliga objekt för att öka svårighetsgraden, men detta visade sig problematiskt. Efter upprepade tekniska komplikationer och svårigheter med spelets fysikmotor valdes en statisk konstruktion för att kunna fokusera på att gå vidare i utvecklingen. Under testning av hinderbanan framkom ytterligare problem i form av att spelaren kunde fastna i olika hörn och objekt på grund av de individuella *colliders* som var kopplade till varje föremål. För att lösa detta problem placerades istället större osynliga *colliders* ovanpå hinderbanan. Dessa *colliders* skapade en jämn och smidig spelbana, vilket förbättrade spelupplevelsen avsevärt.

4.3.4.4 Rum tre och hemligt rum

Efter hinderbanan kommer spelaren vidare till ett nytt rum som utformades med ett antal möbler och dekorationer. Centralt i detta rum placerades en lysande arkadmaskin som fångar spelarens uppmärksamhet. Denna maskin fungerar som övergångspunkt till minispelet som tillhör denna värld. I denna värld valdes hjul som valuta istället för morötter. I samma rum som arkadmaskinen finns det även en ingång till ett hemligt rum, där en genväg till början av hinderbanan visar sig. Väggen är gömd från utsidan vilket gör att första gången kommer spelaren behöva klara hinderbanan men efter det så är vägen till andra minispelet enklare och går snabbare. Detta beslut togs för att det inte ska ta för lång tid att komma till de olika minispelen så att barnen inte tröttnar innan de kommer fram till minispelen. Genom att barnen har smidig tillgång till minispelet upprätthålls behovet av att ha guld och således ett behov av att vara på fritidsgården.

4.3.4.5 Rum fyra och dörr till värld ett

Ytterligare ett rum lades därefter till som utformades med staplade lastpallar. Även om detta rum inte helt korrekt återspeglar den verkliga källaren, är det starkt inspirerat av den fysiska miljön och källarens atmosfär. Rummet är menat att kunna användas i vidareutveckling av spelet framåt. I slutet av spelvärlden placerades en dörr som möjliggör för spelaren att återvända till den första spelvärlden. För att detta skulle fungera korrekt behövde en funktion implementeras som känner av spelarens ingångspunkt och positionerar denne korrekt när den återvänder till värld ett. Utan denna lösning skulle spelaren återställas till spelets ursprungliga startposition, se figur 5.7, vilket hade brutit spelupplevelsen och skapat förvirring.

4.3.4.6 Tekniska problem

Under slutskedet av implementeringen uppstod ett tekniskt problem, spelvärlden kunde inte laddas upp korrekt på grund av filens storlek. Efter felsökning identifierades att texturer som använts i materialen hade hög upplösning. Detta påverkade både filstorlek och prestanda markant. Genom att ersätta dessa med optimerade versioner i lägre upplösning kunde problemet lösas. Ett stort antal *colliders* byttes från den mer krävande typen *mesh* till *box colliders*. Vissa togs bort för att ytterligare minska den tekniska belastningen.

4.3.5 Hjulminispiel

Hjulminispiel är ett interaktivt och poängbaserat minispiel där spelaren släpper ned hjul i ett begränsat utrymme med målet att kombinera hjul av samma typ. När två identiska hjul kolliderar kombineras de samman till ett större hjul, vilket ger spelaren poäng och frigör utrymme, se figur 5.29. Spelaren kontrollerar en markör i övre delen av skärmen genom att dra fingret i sidled. När önskad position är vald släpper spelaren ett hjul genom att lyfta fingret från skärmen. För varje ny hjulkollision ges möjlighet att strategiskt placera nästa hjul för att uppnå fler poänggivande kombinationer. Spelet avslutas när ett hjul ligger kvar utanför banan.

Spelet är inspirerat av det virala spelet Suika Game, även känt som Watermelon Game[17], men har anpassats tematiskt till att efterlikna Reningsborgs secondhandbutik. Frukter har ersatts med olika storlekar av hjul. Bakgrunden till scenen är AI-genererad av chatGPT utifrån ett foto som togs vid vårt besök på fritidsgården för att skapa en igenkänningsfaktor hos barnen, se figur 5.17 för foto. Spelet är menat att träna spelarens förmåga att uppfatta och minnas spatial relationer mellan olika objekt vilket har koppling till ökad prestation i skolan inom ämnena naturvetenskap, teknik och matematik. Därmed bidrar spelet till utvecklingen av kognitiva färdigheter hos barnen. Eftersom spelet inte kräver några språkkunskaper eller förkunskaper är det tillgängligt för barn i olika åldrar, vilket var ett viktigt mål [18].

Eftersom det här minispelet kräver användning av Unitys fysikmotor kunde det inte återskapas i ett UXML dokument. Grunden till Hjulminspelets fysiksystem och sammanslagningslogik inspirerades av en öppen YouTube-tutorial av Tarodev [19]. Tutorialen fungerade som ett stöd för att förstå hur kollisioner och sammanslagningar kunde implementeras. Därefter vidareutvecklades en egen version anpassad för mobilanvändning. Bland de viktigaste modifieringarna är ett nytt touchbaserat styrsystem och ett system för att starta spelet genom att spendera guld. Spelet innehåller även en "Tillbaka"-knapp som låter spelaren återgå till huvudscenen. En utmaning under utvecklingen var att hantera sammanslagningen av fysiska objekt utan att skapa en kedjereaktion. Denna instabilitet uppstod när flera sammanfogningar skedde under samma frame. Detta löstes genom att införa en fördröjning före instansiering av det nya hjulet, vilket förhindrade att flera objekt genererades samtidigt.

Det finns fyra huvudobjekt i scenen. *Environment*, *canvas*, *gamemanager* och *player*. *Environment* innehåller spelet bakgrund och det fyrkantiga spelområdet tillsammans med *collision* triggars avgränsar spelområdet i fysikmotorn. *Canvas* innehåller den nuvarande poängen som spelaren har såväl som den kumulativa poängen spelaren samlat och antalet guld spelaren har som dikterar hur många gånger spelaren kan starta ett nytt spel. Den visar även vilket hjul som kommer näst i turordningen för spelaren och en lista på hjulens ordning från minst till störst. *Gamemanager* innehåller viktig logik och metoder såsom *SpendThreeCoinsAndStart* som ansvarar för att starta spelet vid tryckning på starta spel och hanterar även förluster av spel och "retur"-knappen tillbaka till världen. *Player* är markören spelaren styr med det uppdaterade skriptet för touchstyrning.

4.4 Iterera från feedback

Mot slutet av projektet tillgängliggjordes applikationen för personal på Reningsborg. Fritidsledare testade spelet och kom med förbättringsförslag som att ändra närvarosystemet, att kunna välja på flera färger och välja ett namn. Fritidsledarna ansåg att det skulle vara enklare att kunna lägga till närvaropoäng via webbsidan istället för via appen. Detta gjorde att funktionaliteten togs helt bort från appen och implementerades på den nya hemsidan, som utvecklades av en annan student. Fritidsledarna bad även om att det skulle läggas till fler

färger som används som notisutskickgrupper. Det ändrades även till att spelaren lägger in ett permanent användarnamn för att undervika att barnen ska behöva skapa ett konto för att kringgå de strikta GDPR-lagarna[20].

4.4.1 Närvaropoängssystem

Vid projektets start fanns ett närvaropoängssystem implementerat av den tidigare utvecklingsgruppen. Detta system var utformat för att registrera barns närvaro på fritidsgården och omvandla dessa poäng till guldmynt i spelvärlden. I det ursprungliga upplägget sköttes poängregistreringen direkt via appen vilket innebar att fritidsledare behövde använda mobilapplikationen för att lägga till närvaropoäng. I den inledande fasen av arbetet gjordes en översiktlig genomgång av det befintliga systemet för att verifiera dess funktionalitet. Systemet fungerade som avsett och krävde inga ingrepp i det skedet.

I projektets senare skede inkom ett önskemål från uppdragsgivaren Reningsborg om att ändra systemets funktion. Det uttrycktes ett behov av att dela ut närvaropoängen via den nya webbsidan som utvecklades i ett annat projekt samtidigt, istället för genom mobilappen. Syftet var att förenkla arbetsflödet för fritidsledarna, då det nya systemet inte inkluderade barnens telefoner och kunde göras smidigt från en dator. Utifrån det nya önskemålet påbörjades planering och design för hur det befintliga systemet kunde modifieras. Eftersom logiken kring närvaropoängen redan var etablerad, fokuserade arbetet på att ändra var datan hämtas och sparas. Den största förändringen blev att informationen kring närvaropoäng nu hämtas från en central databas snarare än att lagras lokalt på användarens enhet. Vid implementationen kunde en stor del av den befintliga koden återanvändas. Endast vissa delar behövde modifieras för att omdirigera logiken till att kommunicera med databasen. Parallellt kopplades all kod som var kopplad till det tidigare app-baserade tilldelningssystemet bort och knappar som var irrelevanta togs bort.

I det nya systemet har fritidsledare möjlighet att logga in via en webbsida där de ges en översikt över alla användare som använder appen. Detta har varit fokus för ett av de parallella projekten. Inne på webbsidan går det att manuellt tilldela närvaropoäng till de barn som befinner sig på plats vid fritidsgården. När poäng tilldelas uppdateras användarens poängsaldo i databasen. Detta innebär att när barnet sedan går in i spelvärlden sker en direkt synkronisering som omvandlar den nya poängsumman till guldmynt utan att användaren behöver starta om appen eller vänta på uppdatering. Under testningen verifierades att den nya synkroniseringslogiken fungerade korrekt. En särskild utmaning uppstod i att säkerställa att data alltid hämtas på nytt varje gång användaren går in i värld ett. Detta löstes genom att placera synkroniseringsanropet vid varje scenladdning, vilket garanterar att den senaste informationen alltid visas.

4.4.2 Välja färg och namn

Vid första uppstart av spelet får användaren ange ett namn och välja en eller flera färggrupper att tillhöra. Denna introduktion är utformad för att vara så enkel som möjligt samtidigt som den uppfyller de krav som ställs på applikationens dataskydd, särskilt eftersom målgruppen

består av barn under tolv år [20]. Bakgrunden till denna funktion var ett behov hos Reningsborg att kunna skicka riktade notiser till olika grupper av barn baserat på exempelvis ålder eller fritidsaktiviteter. Genom att låta barnen själva välja en färggrupp som de blir tillsagda att tillhöra av fritidspersonalen, kan personalen skicka relevanta påminnelser via systemet. Exempelvis kan alla barn i röd grupp vara åtta år gamla och få ett meddelande om att ta med stövlar till en utflykt, medan blå grupp består av äldre barn som får en annan notis. Detta gör kommunikationen tydligare och mer individanpassad. Innan fritidsledarna gav feedback utvecklades tre färgval men efter återkoppling från Reningsborg utökades detta till åtta färger. I den första versionen kunde varje användare bara vara medlem i en färggrupp åt gången men systemet utökades till att stödja flera samtidiga grupper per användare. Detta skapade flexibilitet för att inkludera barn som kanske tillhör flera aktiviteter eller åldersindelningar.

Gränssnittet implementerades med hjälp av Unitys *UI Toolkit* och är kopplat till skriptet *AddPoints* som ansvarar för att hantera validering, lagring och registrering av spelarens namn och färggrupper. Varje färg har en tillhörande knapp i användargränssnittet, och färgvalen markeras visuellt. Dessa grupper registreras vid första användningstillfället och sparas lokalt i *PlayerPrefs* samt skickas till servern tillsammans med spelarens namn via en webbförfrågan till ett API.

Namnet som användaren anger är permanent. Detta beslut togs för att undvika att behöva införa ett fullständigt inloggningssystem med kontohantering, vilket i sin tur skulle kräva omfattande GDPR-åtlydnad. Eftersom användargruppen består av barn under tolv år gäller särskilt strikta regler kring datainsamling[20]. Att istället endast spara ett permanent användarnamn gör att systemet kan identifiera varje användare utan att begära känslig information. I ett tidigt skede testades en lösning där användaren kunde ändra sitt namn men detta ledde till att barn kunde byta identitet genom att bara skriva in ett annat namn, vilket gjorde systemet sårbart. Den permanenta namnfunktionen löste detta problem och förenklade dessutom administrationen för fritidspersonalen då varje barns användarnamn förblir konstant. Färggruppen kan däremot ändras av barnen när som helst vilket behåller flexibiliteten i systemet.

4.5 Versionshantering och kodintegration mellan grupper

Eftersom Unitys inbyggda samarbetssystem kräver en betald prenumeration för att ge tillgång till funktioner lämpade för samarbete i större grupper, var vi tvungna att hitta en alternativ lösning för att kunna arbeta parallellt med den andra utvecklingsgruppen. Github provades initialt men det uppstod kompileringsproblem då inte alla nödvändiga filer kunde sparas på Githubs hemsida på grund av dess storlek. För att säkerställa att båda grupperna kunde fortsätta utveckla på var sitt håll utan att hamna i versionskonflikter etablerade vi ett arbetssätt där vi sammanfogade våra kodbaserna manuellt en gång i veckan.

Metoden vi använde innebar att den ena gruppen först exporterade ett Unitypackage som endast innehöll de filer som hade förändrats sedan föregående synkronisering. Det kunde till

exempel vara nya skript, scener, *prefabs* eller uppdaterade UI-element. Det var viktigt att exporten hölls ren och endast inkluderade relevanta ändringar för att minska risken för oönskad överskrivning av andra delar av projektet. När Unitypaketet var skapat överlämnades det till den andra gruppen som importerade det i sin version av projektet. Efter att importen var genomförd och eventuella konflikter lösts komprimerades hela projektmappen och skickades tillbaka till den första gruppen. På så sätt fick båda grupperna en identisk version av projektet, komplett med allas ändringar. Detta utbyte upprepades varje vecka och blev en rutin som säkerställde att projektet höll sig uppdaterat och att ingen grupp arbetade mot en föråldrad version.

Att genomföra detta synkroniseringssteg regelbundet var avgörande för att undvika tekniska problem längre fram i utvecklingen. Genom att löpande sammanfoga våra kodbaser kunde vi tidigt upptäcka om olika delar av projektet var inkompatibla med varandra, som i sin tur minimerade risken för större fel som hade krävt omfattande omarbetning om de upptäckts i ett senare skede.

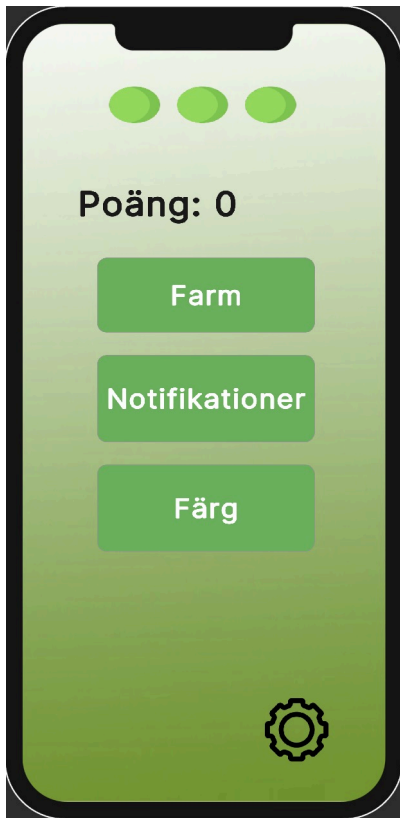
5. Resultat

Nedan kommer spelet i dess befintliga form redovisas och beskrivas. I spelet är det möjligt att röra sig fritt i en 3D-värld, spendera guld som tilldelas av personalen på fritidsgården, spela två olika minispel och se sina framsteg visualiserade i spelvärlden. Spelet inkluderar även en meny med namn, färgval och integritetspolicy. Spelets grundläggande idé är att belöna barns närvaro på fritidsgården genom en spelupplevelse som kopplar samman den fysiska platsen med en digital värld. När ett barn besöker fritidsgården tilldelas det närvaropoäng av personalen via en webbsida som utvecklats i ett parallellt examensprojekt. Dessa poäng omvandlas till guldmynt som kan spenderas för att starta minispelen. Det finns även sex guldmynt att hitta i spelvärlden för att uppmuntra utforskning. Det första tillgängliga spelet är morotminispelet, där spelaren får morötter som belöning beroende på prestation. Morötterna visualiseras även i spelvärlden, vilket ger en känsla av framsteg. När spelaren samlat tillräckligt med morötter låses en ny värld upp. I denna nya del av spelet finns ett andra minispel som även det kräver guld för att startas. Detta skapar en spelcykel där närvaropoäng från fritidsgården omsätts i guld, vilket i sin tur möjliggör tillgång till minispel.

5.1 Introduktion och första användarupplevelsen

Vid appens första uppstart möts användaren av en startskärm, representerad av figur 5.1. Denna skärm fungerar som en initial introduktion och leder användaren vidare till alla delar av applikationen. Längst upp syns Reningsborgs logotyp och under den syns hur många närvaropoäng användaren har. Om användaren klickar på knappen färg kommer därefter ett fönster dyka upp där ett permanent användarnamn ska skrivas in och vilka färggrupper denna vill tillhöra vilket visas i figur 5.2. Färgvalet är även betydelsefullt då det kopplar användaren till specifika grupper för framtida kommunikation, exempelvis för riktade notisutskick från fritidsledare. Hela denna inledande process är designad för att vara smidig och enkel, så att användaren snabbt kan komma igång med spelet. Användaren kan i framtiden gå in och ändra vilka färggrupper denne tillhör genom att klicka på knappen färg, men då kommer namnet vara utgråat för att visa att det inte går att ändras, ens från fritidsledarnas webbsida.

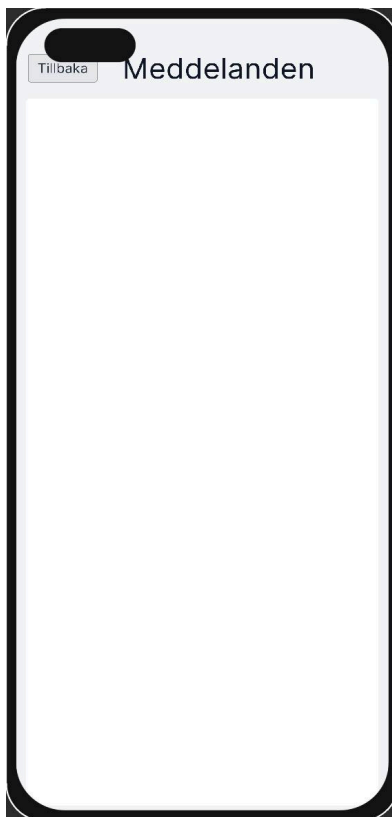
Den översta knappen Farm tar användaren till värld ett. "Notifikationer"-knappen öppnar en sida där det kommer visas alla tidigare notifikationer, se figur 5.3. Denna sida skapades så att barnen kan gå in och se de tidigare utskicken. Om användaren klickar på kugghjulssymbolen nere till höger öppnas applikationens integritetspolicy som kan ses i figur 5.4, vilket Reningsborg efterfrågade.



Figur 5.1 Startskärmen för applikationen.



Figur 5.2 Popup-fönster för att välja namn och färggrupp.



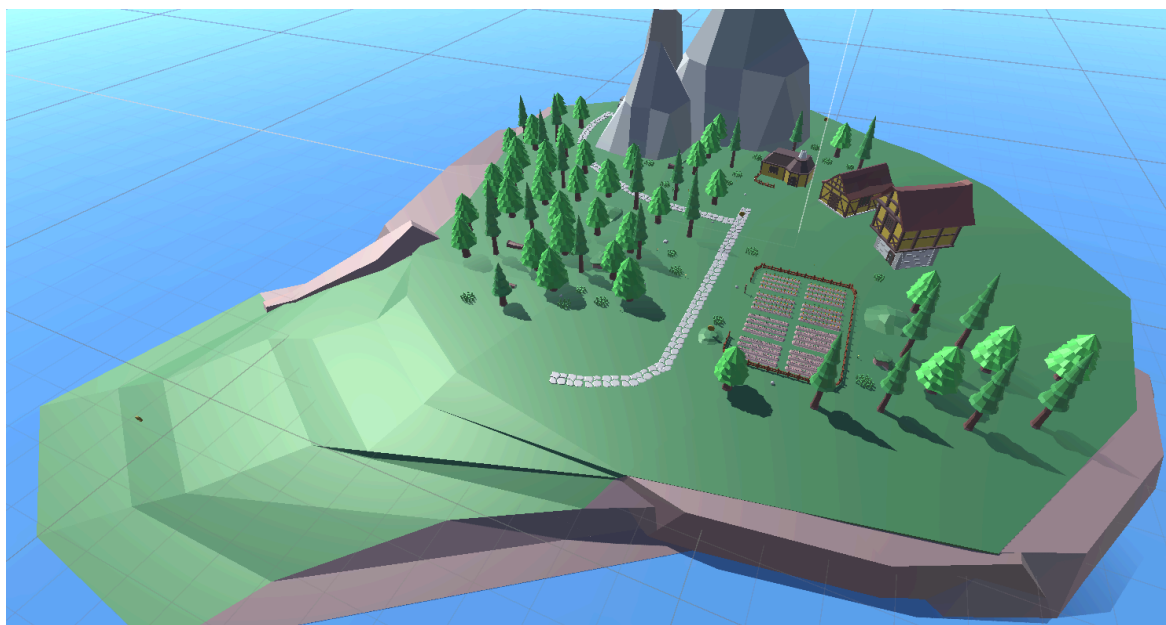
Figur 5.3 Scenen i applikationen där alla äldre notiser syns.



Figur 5.4 Scen där applikationens integritetspolicy visas.

5.2 Utforskning av värld ett

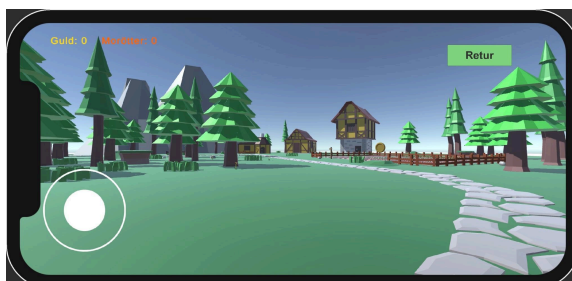
Värld ett var påbörjad i ett tidigare studentprojekt. Världen har kompletterats med nya interaktioner såsom insamling av guldmynt och tillgång till minispel via skyltar i miljön samt kollisioner och uppdaterade spelarrörelser. Den visuella designen behålls oförändrad då den uppfyllde projektets krav på tydlighet, prestanda och barnvänlig estetik.



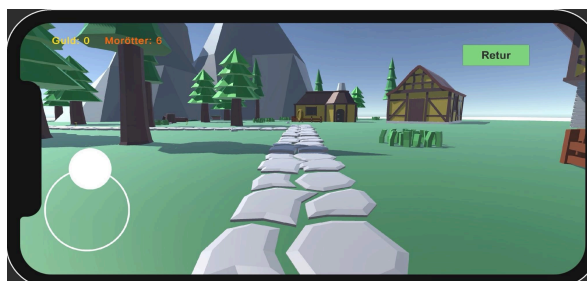
Figur 5.6 överblick av spelvärlden med stig, skog, odling, berg och hus.

5.2.2 Spelarrörelser och joystick

Figur 5.6 och figur 5.8 visar hur spelarkaraktern styrs med en virtuell joystick på skärmens vänstra sida där figur 5.7 visar den i neutralt läge och figur 5.8 visar hur det ser ut när karaktären rör sig framåt. Kameran kontrolleras genom att dra den högra tummen över skärmen. Rörelsen är relativt responsiv men kan upplevas som halkig då det var svårt att hitta en balans mellan hur lätt spelaren ska röra sig och hur tung den ska upplevas vid höjdskillnader.



Figur 5.7 Startpositionen för värld ett.



Figur 5.8 Demonstrering av hur joystick rör sig i realtid efter fingrets rörelse.

5.2.2 Insamling av guldmynt

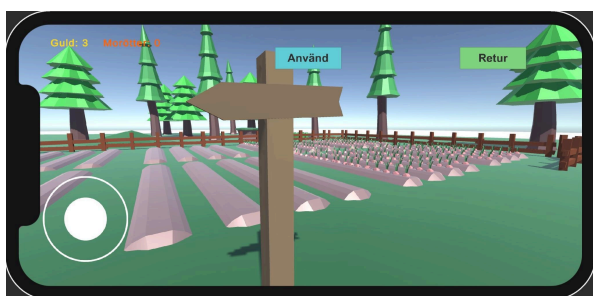
Sex mynt är placerade på utvalda punkter i världen för att uppmuntra utforskning, se figur 5.9. Varje mynt är en *prefab* med ett enkelt rotationskript som gör dem lättare att upptäcka. När spelaren rör vid ett mynt triggas skriptet *CoinPickup* vilket spelar ett ljud, raderar myntet och guld adderas till spelarens guldvalutan, vilket syns i det övre vänstra hörn av spelarens UI.



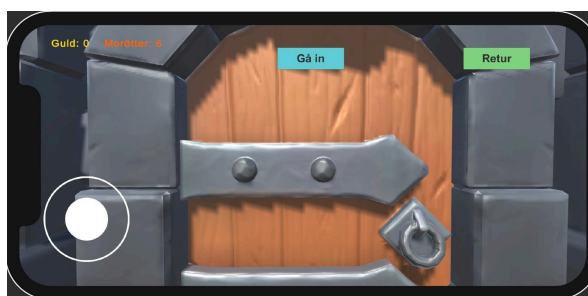
Figur 5.9 De upplåsbara guldmynten som är utspridda i världen.

5.2.3 Interaktioner med miljön

Framför odlingsområdet i världen finns en skylt. När spelaren är inom en viss radie från skylten visas en “Använd”-knapp på skärmen. Tryck på knappen laddar morotsminispet. Liknande sker när spelaren befinner sig en radie från porten till källarvärlden som istället laddar den andra världen, med skillnaden att spelet kollar om spelaren har samlat ett visst antal morötter för att kunna använda knappen.



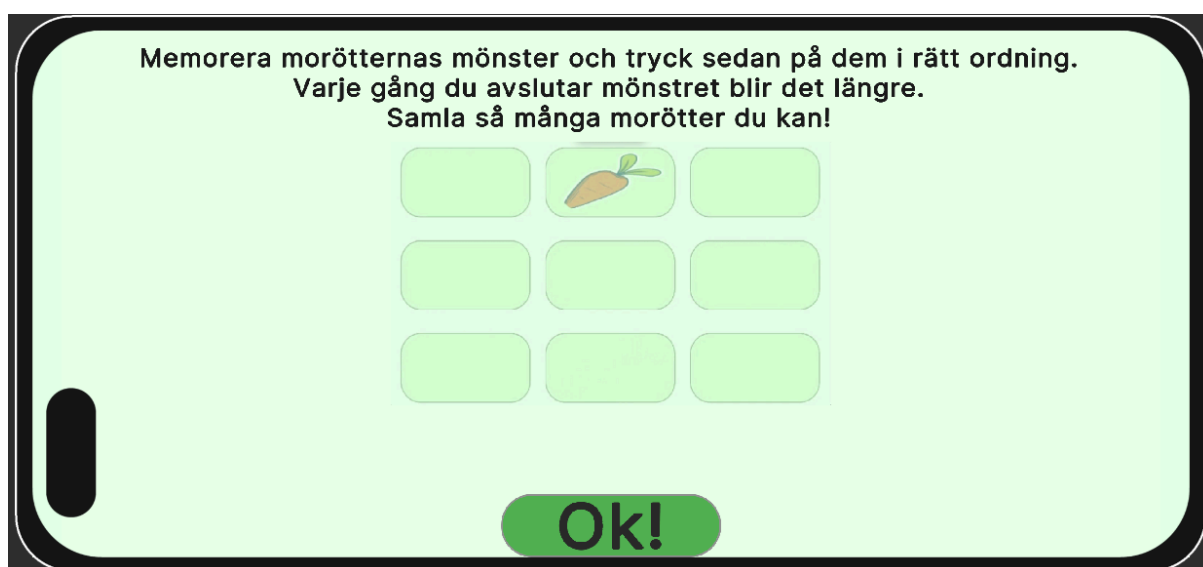
Figur 5.10 Skylten som tar spelaren till memory minispelet.



Figur 5.11 Dörren som tar spelaren till värld två.

5.3 Minispiel i värld ett: morotsminispiel

När spelaren trycker på ”Ok!” på figur 5.12 kommer spelaren till menyn på figur 5.13. Här har spelaren möjlighet att spendera guld för att starta spelet eller trycka på ”Retur”-knappen som för spelaren tillbaka till värld ett. Om spelaren trycker på ”Starta spel” försvinner de två knapparna, tre guld dras från spelaren och en morot dyker upp i en av de gröna knapparna i rutnätet. Spelaren trycker sedan på samma knapp där moroten befann sig och sekvensen spelas om med ett extra tillägg i sekvensen för varje gång sekvensen utförs utan misstag. Sekvensen blir på så sätt längre och svårare att komma ihåg. När spelaren trycker in fel i sekvensen avslutas spelet. Morötterna adderas poängen till spelarens kumulativa morotspoäng och spelaren har möjlighet att starta en ny spelomgång, förutsatt att den har tillräckligt med guldmynt för det.



Figur 5.12 Introduktionstext och bildspel.



Figur 5.13 Spelmeny.

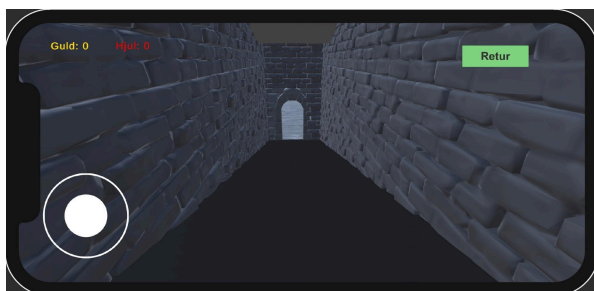
5.4 Integration av närvaropoängssystem och valutor

Efter att de sex guldmynten som är utspridda i världen har plockats upp är enda sättet att få fler guldmynt att få fler närvaropoäng. Närvaropoäng delas manuellt av fritidsledare baserat på barnens faktiska närvaro på fritidsgården. Poängen delas ut via en administrativ webbsida som är kopplad till spelets backend.

När en ny användare startar spelet första och anger ett unikt namn så skickas det automatiskt till webbsidan där fritidsledarna får upp en lista med nya användare som väntar på godkännande. När en fritidsledare godkänner en användare aktiveras spelarens konto och gör det möjligt att börja ta emot närvaropoäng. Dessa poäng konverteras automatiskt till guldmynt i spelet och syns direkt när spelaren öppnar appen. Genom att återigen ha tillgång till guld kan spelaren fortsätta spela minispel och samla valutor. När tillräckligt många morötter har tjänats genom det första minispelet blir det möjligt att gå vidare till den andra spelvärlden. Detta system skapar en tydlig koppling mellan fysisk närvaro på fritidsgården och digital progression i spelet.

5.5 Utforskning av värld två

Spelaren kommer till värld två via en övergångspunkt i värld ett, se figur 5.11. Denna värld är designad med ett tema som efterliknar en antik källarmiljö som är inspirerad av den verkliga fritidsgårdens källare. Först kommer spelaren till en gång som leder nedåt för att visa att världen befinner sig under marken. Denna gång leder till ett rum som har ett långt matbord i mitten och detta rum är till för att visa spelaren vilket tema och känsla världen kommer ha.

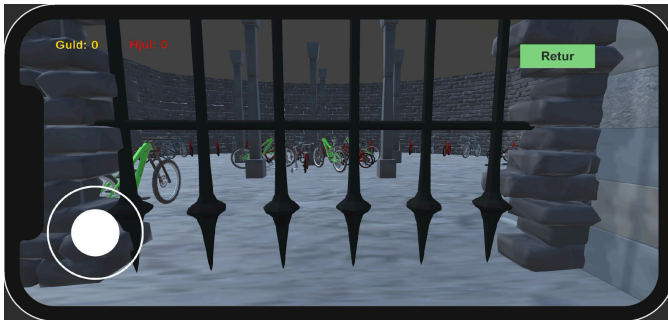


Figur 5.14 Gång ner till första rummet.



Figur 5.15 Första rummet.

Från detta rum kan spelaren se ett större ovallt rum där cyklar är utplacerade längs väggarna. Cykelrummet är direkt inspirerat av ett verkligt utrymme i fritidsgårdens källare som visas i figur 5.16 och figur 5.17. Vidare följer en passage med ett rörligt galler som fungerar som ett hinder. Gallret rör sig upp och ner med jämna intervaller, och spelaren måste anpassa sin rörelse korrekt för att ta sig igenom.



Figur 5.16 Cykelrummet i spelet.



Figur 5.17 Det riktiga cykelrummet.

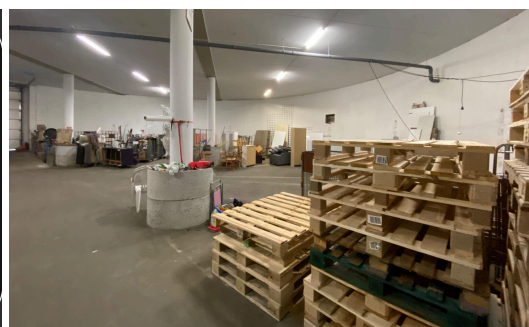


Figur 5.18 Ingång till andra rummet.

Längre in i världen finns ett rum fyllt med staplade lastpallar vilket ytterligare förstärker känslan av att vara i ett källarutrymme. Även detta rum är inspirerat av den verkliga källaren på fritidsgården som kan ses i figur 5.19 och figur 5.20.



Figur 5.19 Rum fyllt med lastpallar i spelet.



Figur 5.20 Inspiration till lastpallrummet.

Bredvid arkadmaskinen finns en dold ingång till ett hemligt rum som fungerar som en genväg tillbaka till starten av hinderbanan. Detta möjliggör för spelaren att i framtiden snabbt nå minispelet utan att behöva ta sig genom hela hinderbanan varje gång.



Figur 5.26 Ingång till det hemliga rummet.

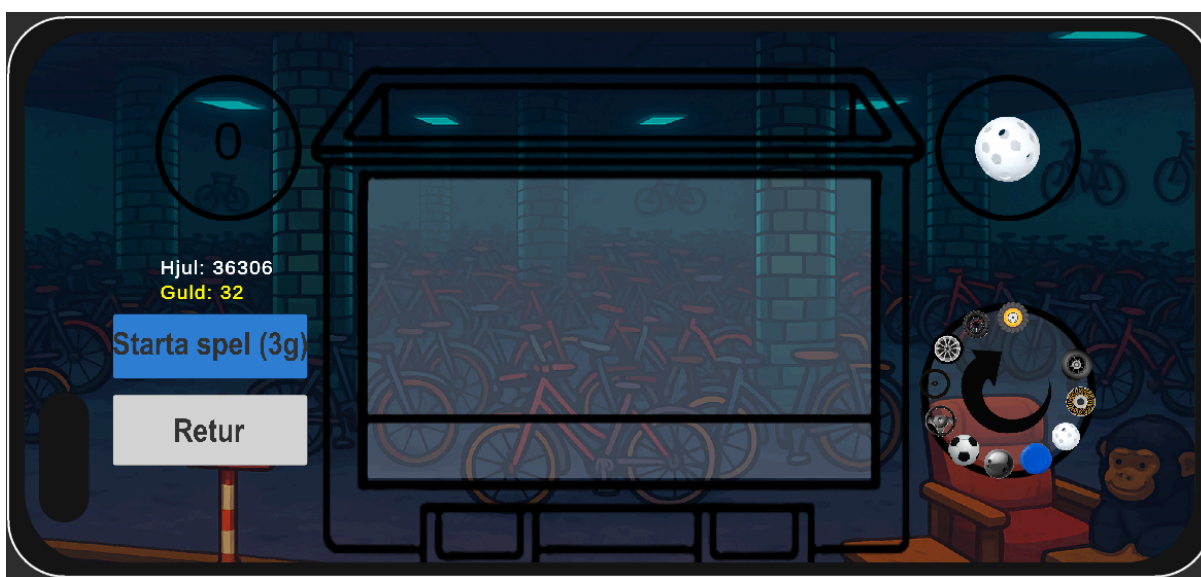
Slutligen finns en dörr som tar spelaren tillbaka till värld ett. Denna funktion ser även till så att spelaren dyker upp utanför ingången till värld två och inte hamnar vid världens originella startposition.



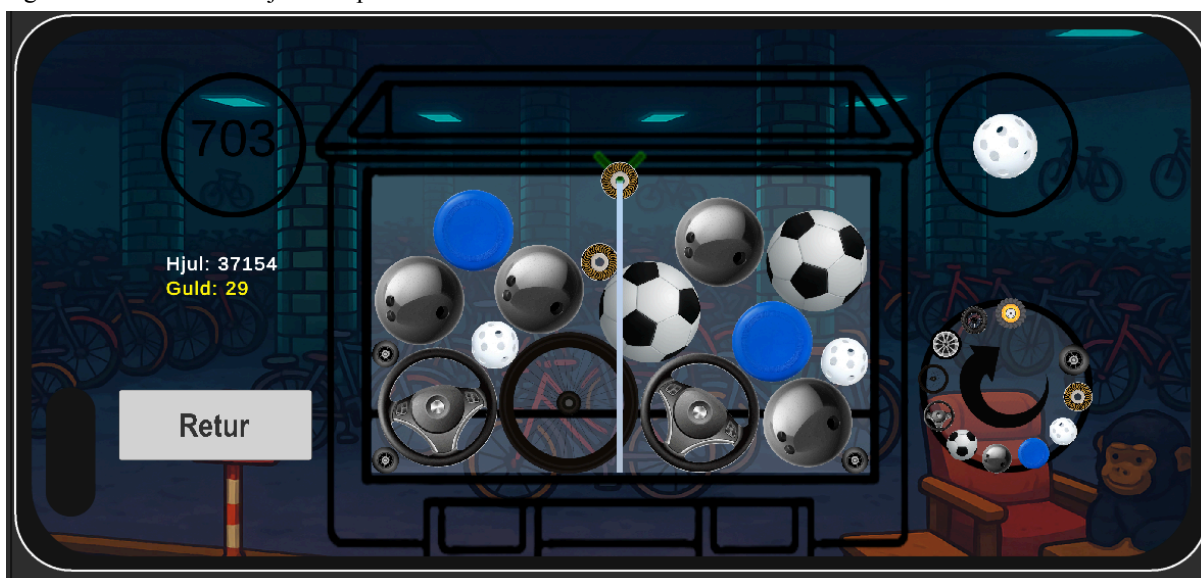
Figur 5.27 Dörren som tar spelaren tillbaka till värld ett.

5.6 Minispiel i värld två: hjulminispiel

Hjulminispelet läses upp först när spelaren har samlat ihop tillräckligt många morötter för att nå värld två via arkadmaskinen. Det kostar tre guld för att starta en spelomgång via "Starta spel"-knappen. Figur 5.28 visar hur menyn ser ut vid första anblick och figur 5.29 visar spelet under en omgång. Spelaren styr en markör med fingret och släpper ned hjul i spelområdet. När två identiska hjul kolliderar slås de ihop till ett större hjul och ger poäng. Rundan avslutas om ett hjul hamnar utanför området. Någon instruktionsvideo bedömdes överflödigt, eftersom spelaren enkelt kan återhämta sig från tidiga misstag i hjulminispelet till skillnad från memory-spelet där ett tidigt fel avslutar omgången. Unitys fysikmotor användes för att hantera kollisioner och sammanslagningen av objekt.



Figur 5.28 Startskärm i hjulminispelet.



Figur 5.29 Visualisering av hur det kan se ut under ett spel i minispelet.

6. Diskussion

Detta kapitel syftar till att analysera och reflektera över resultatet av det genomförda projektet utifrån dess mål och förutsättningar. Målet för detta projekt var att utveckla en spelapplikation riktad till barn i åldrarna åtta till tolv år. Applikationen skulle innehålla pedagogiska inslag och den skulle inte bygga på konkurrens utan egen utforskning. En spelapplikation vars delar knyter ihop till en sammanhängande helhet planerades att lanseras så att barnen kan testa applikationen innan juli sommaren 2025. I följande avsnitt diskuteras huruvida projektet har uppnått sitt huvudsakliga mål, hur resultatet kan utvärderas utifrån pedagogiska och tekniska perspektiv, samt vilka lärdomar som dragits under arbetets gång. Därefter förs en framåtblickande diskussion kring potentiella förbättringar och fortsatt utveckling av applikationen.

6.1 Utvärdering av resultat

6.1.1 Närvaropoängssystemet

En central del av applikationens funktion är det nya närvarosystemet, som ersätter det tidigare lokala systemet där poäng sparades direkt på användarens enhet. I den nya versionen hanteras all närvarodata via en webbaserad databas som administreras av fritidsgårdens personal. Detta innebär att fritidsledare har fullständig kontroll över utdelningen av poäng samtidigt som de får överblick över samtliga registrerade användare i systemet. Denna förändring förväntas ge betydande fördelar, både genom att minska risken för fusk eller manipulation av poäng, men även genom att förenkla för fritidsledarna att smidigt kunna dela ut poäng på en hemsida istället för att göra det på varje mobil. Detta möjliggör också för integration med ytterligare systemfunktioner som exempelvis statistik, belöningsnivåer och schemalagda notiser.

6.1.2 Minispelens pedagogik

Att utveckla ett minispel som är pedagogiskt men som samtidigt är utmanande och engagerande för barn i så breda åldrar som detta projektet riktar sig till var en stor utmaning. Frågan om hur väl minispelen i applikationen uppfyller ett pedagogiskt syfte är central för projektets måloppfyllelse. Ett av målen med applikationen var att den skulle vara både rolig och lärorik, där lärandet sker mer subtilt genom spel snarare än genom traditionellt skolmaterial. För att möta detta mål valdes två typer av minispel med olika utformning och syfte: ett minnesspel baserat på *Simon Says* och ett spel som liknar ett *Watermelon Game* med mekanik som uppmuntrar till utveckling av kognitiva funktioner, såsom arbetsminne, problemlösning och minnesförmåga.

Morotsminispelet har tydliga pedagogiska inslag, då det tränar både spelarens arbetsminne och koncentrationsförmåga genom att presentera sekvenser som måste återges i rätt ordning. Ju längre spelaren spelar desto längre blir sekvensen vilket innebär en gradvis ökande kognitiv utmaning. Denna typ av uppgift är välstuderad inom pedagogisk forskning och används i undervisning för att stärka minneskapacitet och uppmärksamhet [16]. Därför bedöms minnesspelet uppfylla sitt pedagogiska syfte i hög grad, särskilt med tanke på att det utformats för att passa barn i olika åldrar och inte kräver någon specifik förkunskap. Introduktionsbildspelet i morotsminispelet visade sig vara ett effektivt substitut för en video även om det eventuellt skulle vidareutvecklas för att göra det ännu mer uppenbart för nya användare hur spelet fungerar. Med hänsyn på begränsningarna som finns vid utveckling UXML-filer är det en adekvat lösning.

Hjulminispelet är i större utsträckning tänkt som ett motiverande och underhållande spel, där det i högre grad bygger på positionsbedömning och uppfattning av spatiala relationer. Som det togs upp i kapitlet 4.5 tyder forskning på att detta har kopplingar till ökad prestation i skolan[16]. Det kanske inte är lika pedagogiskt inriktat som minnesspelet, då arbetsminnet inte utmanas till samma grad. Det bidrar till att hålla spelupplevelsen varierad och engagerande vilket i sin tur kan öka barnens motivation att återkomma till spelet och därmed också till de delar som har mer uttalade pedagogiska mål. Eftersom spelet skapades som en vanlig scen och inte som en UXML-fil kan en nackdel vara svårigheter med att säkerställa att gränssnittet skalas korrekt till alla mobiltelefoner. Även om Unity-simulatore erbjuder 10-15 olika telefoners upplösning, ges inte en heltäckande bild av alla skärmstorlekar, vilket kan tänkas leda till svårigheter om barn har telefoner som inte är kompatibla.

Att spela kan vara pedagogiskt råder det inget tvivel om [16],[18], förutsatt att de är utformade med ett tydligt syfte och att lärandet sker på barnens villkor. Projektets strategi har varit att börja med spel som är utformade till att vara underhållande och successivt införa mer lärande inslag. På så sätt byggs en grund för att framtida innehåll kan implementera mer direkt inlärning utan att det sker på bekostnad av engagemanget. Med detta i åtanke bedöms valet av minispel som väl avvägt baserat på vad projektet försöker åstadkomma. Spelandet kan tänkas upplevas stimulerande och utmanande, utan uppenbara risker för känsla av misslyckande. Detta kan tänkas vara konstruktivt till hur barnen vanligtvis uppfattar lärande i skolan. Samtidigt lyfts forskning fram med riskerna förknippade med mycket spelande, varpå guldmynthen fyller en begränsande funktion. Barnen kan därmed inte spela oändligt. Att spelet kräver interaktioner med andra barn och fritidsledare kan vidare tänka sig motverka de potentiella negativa konsekvenser som annars kan ses vid spelande rörande emotionell och social funktion [21].

6.1.3 Andra spelideér

Det fanns flera alternativ som i varierande grad balanserade underhållning och lärande, men de spel som slutligen valdes representerade en kompromiss mellan pedagogiskt innehåll och användarupplevelse. Under utvecklingsprocessen diskuterades flera alternativa spelideér som

potentiella minispel i applikationen: *Frogger*, *Whack a mole*, ett labyrintspel och blockprogrammering.

I ett *frogger* liknande spel ska spelaren korsa exempelvis vägar och floder med bilar och stockar som åker förbi [22]. Denna ide utvecklades inte eftersom den inte ansågs ha tillräckligt pedagogiskt innehåll. *Whack a mole* är ett klassiskt spel där spelaren snabbt ska slå ned föremål som dyker upp på skärmen [23]. Detta koncept ansågs ha en viss underhållningspotential men erbjöd heller inte något betydande pedagogiskt värde. Det skulle i så fall kunna användas som ett spel enbart för engagemang hos barnen, men det valdes bort till förmån för mer utvecklande alternativ. Tanken bakom ett potentiellt labyrintspel var att spelaren skulle ta sig från en startpunkt till ett mål genom en hinderfylld bana. Detta spel hade potential att träna rumslig orientering, planering och problemlösning. Idén bedömdes som lovande men prioriterades inte under projektets gång på grund av att den skulle vara tidskrävande. Den mest ambitiösa idén var att utveckla ett spel där spelaren med hjälp av visuell blockprogrammering skulle kunna styra en karaktär genom att sätta ihop enkla kommandon för att lösa ett givet problem. Detta hade kunnat erbjuda hög pedagogisk nytta, särskilt i form av logiskt tänkande, problemlösning och introduktion till grundläggande programmeringskoncept. Idén bedömdes vara av hög teknisk komplexitet, tidskrävande och inte tillräckligt underhållande för projektets målgrupp, varpå den inte genomfördes.

6.1.4 Lansering av applikation

Spelet uppfyller alla krav som sattes på det från början, ett av kraven är att det ska finnas ute så att barnen kan testa det innan juli sommaren 2025. Spelet håller fortfarande på att lanseras, då det uppstod fördröjningar i publiceringsprocessen. Som det ser ut nu kommer spelet att finnas tillgängligt före juli, men eftersom det i nuläget ännu inte är publicerat kan detta inte fastställas med full säkerhet. Skulle publiceringen via officiella appbutiker inte hinna ske i tid, finns en alternativ lösning där barnen kan läggas till som testare och få en särskild länk för att ladda ner applikationen. Detta är dock inte en optimal lösning då målet är att spelet ska finnas offentligt tillgängligt via de vanliga applikationsbutikerna.

6.2 Lärdomar

Arbetet med detta projekt har inneburit ett antal värdefulla lärdomar, både tekniska och organisatoriska. En central insikt har varit hur omfattande och komplex spelutveckling kan vara även för mindre applikationer. Genom arbetet har vi fått fördjupad förståelse för Unitys utvecklingsmiljö och dess olika system såsom fysikmotor, scenhantering, användargränssnitt och logikhantering. Detta har krävt att vi lärt oss hantera problem som uppstår när olika system ska samverka i realtid.

Utöver det tekniska har vi också fått praktisk erfarenhet av processen att publicera en applikation till Google Play Store. Denna del av arbetet visade sig vara mer tidskrävande och komplex än vad vi först förväntat oss, bland annat på grund av krav på signering, uppladdning av rätt API-nycklar, hantering av testversioner och inställningar som krävs för att appen ska kunna laddas upp och godkännas. Detta moment visade på vikten av att planera för administrativa och distributionrelaterade delar tidigt i projektet.

En annan viktig lärdom har varit att arbeta agilt med flera grupper som samarbetar med samma projekt. I tidigare projekt hade vi endast erfarenhet av att arbeta agilt inom en enskild grupp, men i detta projekt krävdes samordning och återkommande sammanslagning av kodbaserna mellan flera separata grupper. Detta tvingade fram tydligare kommunikation och regelbundna avstämningar för att undvika kompatibilitetsproblem. Erfarenheten har gett oss en mer realistisk bild av hur större mjukvaruprojekt fungerar i praktiken, särskilt när flera utvecklingsteam är involverade. Detta är en värdefull erfarenhet att ta med sig inför framtida arbete i professionella utvecklingsmiljöer.

6.3 Framtida vidareutveckling

Det finns flera tydliga riktningar för hur applikationen kan vidareutvecklas i framtiden för att skapa en ännu mer engagerande, långsiktigt hållbar och pedagogiskt meningsfull upplevelse för användarna. En central idé är att införa en affär i spelet, där användaren kan spendera insamlade valutor för att köpa föremål som förändrar och personaliserar spelvärlden. Detta skulle öka spelets långsiktiga motivation genom att skapa mål att spara mot och samtidigt ge spelaren en känsla av ägande och uttrycksmöjlighet i spelmiljön. Kreativitet kan ses som ett uttryck för kognitiv flexibilitet [24]. Kopplat till detta finns även förslaget att införa husdjur som ett valbart och interaktivt inslag i världen. Dessa skulle kunna köpas i shoppen och på så sätt fungera både som ett samlarobjekt och en återkommande följeslagare, vilket skapar ytterligare djup i spelupplevelsen.

Trots att rörelsemekanismen förbättrats avsevärt under projektets gång finns det fortfarande utrymme för förfining. Spelarkarakters rörelse upplevs delvis som att den glider på ett onaturligt sätt. Ytterligare ett problem är även fallhastigheten vilken skulle kunna justeras så att den känns naturlig också. En framtida förbättring av detta system skulle ytterligare öka känslan av respons och realism i spelet.

En annan utvecklingsmöjlighet är att expandera världen med fler spelmiljöer. Att kunna färdas mellan flera unika världar med olika teman och uppdrag skulle inte bara skapa variation i spelandet, utan även möjliggöra för fortsatt lärande och nyfikenhet. Dessa världar kan också kompletteras med nya minispel, vilket gör att spelaren ständigt har något nytt att upptäcka och bemästra.

En idé som diskuterades tidigt i utvecklingsprocessen men inte förverkligades var att införa någon form av samarbetsfunktion mellan spelare, till exempel en digital målartavla där spelare kan skapa bilder tillsammans. Denna idé övergavs på grund av svårigheten att moderera innehållet och säkerställa en trygg spelmiljö. Men principen att skapa sociala interaktioner mellan spelare är fortfarande relevant och värd att utveckla vidare, förutsatt att det kan ske på ett säkert sätt.

7. Slutsats och rekommendationer

Det här projektet har varit en del av Reningsborgs övergripande försök att öka tryggheten i utsatta områden runtom Göteborg. Denna spelapp med ett integrerat system för närvaropoäng ska förhoppningsvis öka barnens incitament att spendera tid på fritidsgården och på så sätt ge fler barn en ljusare framtid.

Spelet består av två världar att utforska med två tillhörande minispel. På startskärmen kan spelaren se sina närvaropoäng och välja vilken grupp denne ska tillhöra, för att sedan få relevanta notiser avsedda för just den gruppen. Detta fungerar sömlöst och har utvecklats i samarbete med parallella examensprojekt. Närvaropoängen omvandlas till guld som används som resurs för att starta minispelen. Hur många närvaropoäng som ges bestämmer fritidsledarna. Spelet har integrerat pedagogiska element som förväntas förstärka egenskaper som gynnar målgruppen inom ämnen som matematik och naturvetenskap [16], med strävan att förbättra barnens resultat i skolan. Huruvida effekten av spelen kommer bli mätbar är inte inkluderat i härvarande rapport, utan kan tänkas utvärderas i ett senare skede om önskemål uppkommer från Reningsborg.

Resultatet är ett färdigt koncept och en första version av ett pedagogiskt spel med potential för vidareutveckling. Den grafiska miljön är utformad på ett sätt som är intuitivt och tilltalande för barn och ungdomar och även knyter an till den verkliga miljön på och intill fritidsgården. Spelet saknar idag möjligheter att samarbeta. Tillsammans med fler minispel kan detta tänkas öka engagemanget för spelet under en längre tid. Detta anser vi vara projektets största utvecklingspunkt.

Referenser

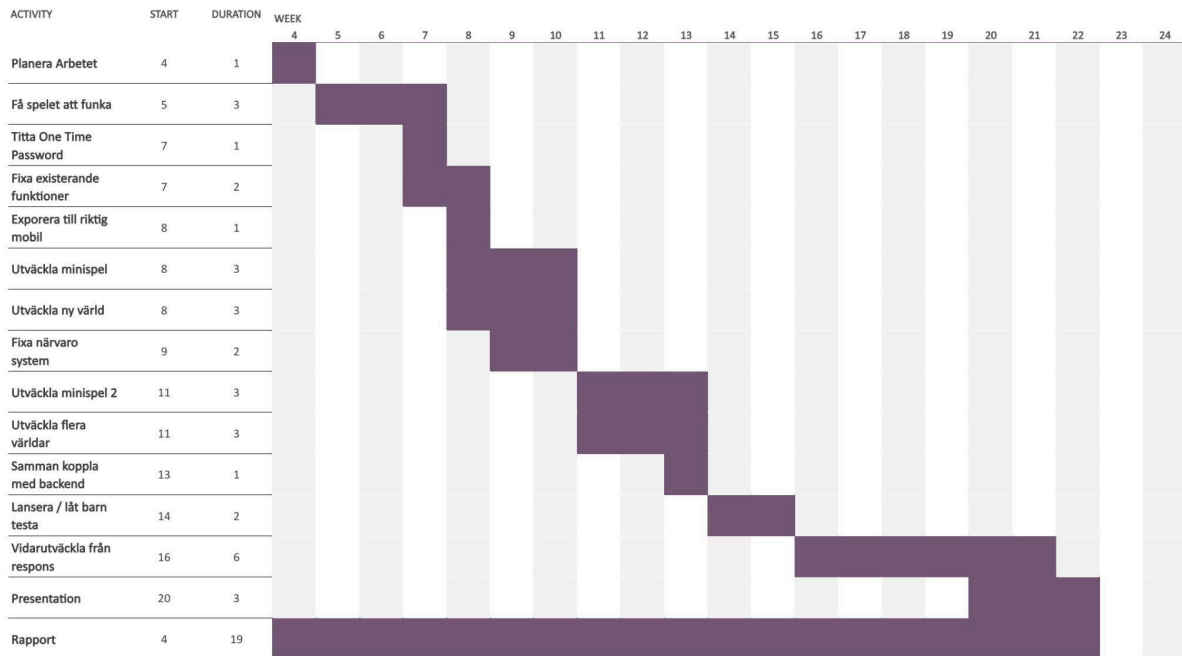
- [1] Göteborgs Stad, “Utsatta områden - Polisens definition,” Statistik Och Analys. [Online]. Tillgänglig: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/statistik-och-analys/geografi/utsatta-omraden>
- [2] Göteborgs Stad, “Strategi för utvecklingsområde Tynnered 2020 - 2030,” [Online]. Tillgänglig: https://goteborg.se/wps/PA_Pabolagshandlingar/file?id=26641
- [3] R. Balu and S. B. Ehrlich, “Making Sense out of Incentives: A Framework for Considering the Design, Use, and Implementation of Incentives to Improve Attendance,” JESPAR, vol. 23, nr. 1–2, ss. 93-106, Feb. 2018, doi:10.1080/10824669.2018.1438898.
- [4] Mike, “Game engine popularity in 2024,” GameFromScratch.com, Jan. 29, 2024. [Online]. Tillgänglig: <https://gamefromscratch.com/game-engine-popularity-in-2024/>
- [5] Unity, “Unity Manual: Platform development.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/PlatformSpecific.html> (hämtad: 2025-05-26)
- [6] Unity, “Unity Manual: Unity’s Asset Store.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/AssetStore.html> (hämtad: 2025-05-26)
- [7] Unity, “Unity Manual: Get started with programming in Unity.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/scripting-get-started.html> (hämtad: 2025-05-26)
- [8] Unity, “Unity Manual: ScriptableObject.” Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-ScriptableObject.html> (hämtad: 2025-05-26)
- [9] Unity, “Unity Manual: Introduction to scenes.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/CreatingScenes.html> (hämtad: 2025-05-27)
- [10] Unity, “Unity Manual: Glossary.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/Glossary.html#SectionUI> (hämtad: 2025-05-27)
- [11] Unity, “Unity Manual: Use UXML instances as templates.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/UIB-structuring-ui-templates.html> (hämtad: 2025-05-27)
- [12] Unity, “Unity Manual: Introduction to collision.” [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/Manual/CollidersOverview.html> (hämtad: 2025-05-27)
- [13] Firebase “About FCM messages,” 2025. [Online]. Tillgänglig: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/concept-options> (hämtad: 2025-05-28)

- [14] Unity, "Unity Manual: Scripting API Rigidbody." [Online]. Tillgänglig: <https://docs.unity3d.com/6000.1/Documentation/ScriptReference/Rigidbody.html> (hämtad: 2025-05-28)
- [15] Wikipedia, "Simon (game)," 2025. [Online]. Tillgänglig: [https://en.wikipedia.org/wiki/Simon_\(game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Simon_(game)) (hämtad: 2025-05-26)
- [16] P. Saraswati, "Memory games and academic performance," *Mathews Journal of Psychiatry & Mental Health*, vol. 9, nr. 1, ss 2476-7564, Dec. 2024, doi: 10.30654/mjpmh.10046. [Online]. Tillgänglig: <https://www.mathewsopenaccess.com/full-text/memory-games-and-academic-performance>
- [17] M. Wood, "Suika Game: How a Watermelon Game is Taking Over Streaming," *Game Rant*, Oct. 22, 2023. [Online]. Tillgänglig: <https://gamerant.com/suika-game-watermelon-streaming-vtubers-twitch-nintendo-es-hop-accessible-difficulty-good/>
- [18] C. Brandt, "Barn blev bättre på matte efter kognitiv träning," *Karolinska Institutet Nyheter*, Mar, 2022. doi:10.1038/s41562-021-01118-4, [Online]. Tillgänglig: <https://nyheter.ki.se/barn-blev-battre-pa-matte-efter-kognitiv-traning>
- [19] Sasquatch B Studios, "Make SUIKA GAME (Watermelon Game) in 10 minutes," *YouTube*. Dec. 07, 2023. [Online]. Tillgänglig: <https://www.youtube.com/watch?v=liDKiD6yv8E>
- [20] Integritetsskyddsmyndigheten "Personuppgifter om barn," 2025. [Online]. Tillgänglig: <https://www.imy.se/verksamhet/dataskydd/det-har-galler-enligt-gdpr/introduktion-til-gdpr/personuppgifter/personuppgifter-om-barn/> (hämtad: 2025-05-26)
- [21] M. Paleczna, "Computer games as a subject of psychological research – negative and positive aspects of gaming," *Replay the Polish Journal of Game Studies*, vol. 9, nr. 1, ss. 11–41, Dec. 2023, doi:10.18778/2391-8551.09.02.
- [22] Wikipedia, "Frogger," 2023. [Online]. Tillgänglig: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Frogger> (hämtad: 2025-05-26)
- [23] Wikipedia, "Whac-A-Mole," 2025. [Online]. Tillgänglig: <https://en.wikipedia.org/wiki/Whac-A-Mole> (hämtad: 2025-05-26)
- [24] N. Latrach, T. Naurin, E. Shelin, "Ett flexibelt perspektiv på kreativitet och empati: -Är perspektivtagande och empatisk omsorg relaterat till kreativitet och psykologisk flexibilitet?" Kandidatuppsats, Institutionen för psykologi, Lunds Universitet, Lund, Sverige, 2022. [Online]. Tillgänglig: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=9088513&fileOId=9088533>

Bilagor

Tidsplan Gantt-schema:

Exjobb Schema



INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg Sverige 2025
www.chalmers.se



CHALMERS