

# Co World Detectives

TNM091 - Medieproduktion till immersiva miljöer

Gabriella Rydenfors \*

Sandra Tråvén †

December 2016

## 1 Inledning

Det finns många VR-spel idag som är välgjorda men de flesta är inriktade mot en spelare. Det finns ett fåtal spel som inriktar sig till flera, vi vill utöka detta genom att låta en utomstående spelare vara en del av den virtuella världen. Ett exempel på ett VR-spel som inriktar sig till flera spelare är Keep talking and nobody explodes där en person är inuti viven och ska desarma en bomb. En eller flera personer utanför har manualen för bomben. Den inuti måste beskriva vad den ser så att de utanför kan beskriva för den hur den ska göra.

### 1.1 Syfte

När man tar på sig ett VR-headset blir man avskild från resten av världen och det blir en upplevelse för en person. Det går att visa det personen som spelar ser på en separat skärm så att personer utanför också ser vad som händer men det är ändå svårt att få en social upplevelse. Personen i headsetet är ofta uppslukad av det den gör och tror att de utanför också är det, som ofta inte är lika fångade och mer konverserar med varandra än med den som spelar. Vi vill skapa en VR-upplevelse som är social så det inte blir så ensamt i VR.

---

\*Gabriella Rydenfors, student vid Linköping University, Sverige.  
Email: gabry944@student.liu.se

†Sandra Tråvén, student vid Linköping University, Sverige.  
Email: santr006@student.liu.se

## 1.2 Teknik

Det VR-headset som används är HTC Vive då det har huvudtracking för såväl position som riktning över ett rum och har två handkontroller som spåras. Ingen annan headsetlösning hade spårade handkontroller vid början av detta projekt vilket gjorde Vive till det självklara valet.

Spelet har utvecklats i spelmotorn Unity eftersom det är en spelmotor som utvecklarna arbetat med tidigare och som har API:er för att utveckla till VR. Det finns även möjlighet att ladda ner färdiga komponenter till spelmotorn så utvecklarna kunde lägga mer tid på interaktionen istället för att modellera och designa texturer.

NewtonVR är det API för Unity och VR som har används eftersom det har en smidig fysikmodell och integration med HTC Vive. NewtonVR har även en exempelscen som är lätt att förstå sig på och.

## 1.3 Förutsättningar

Vid utveckling för flera spelare till Vive finns det en del förutsättningar att ta hänsyn till. Den i Viven ser inget av den verkliga värden förutom kontrollerna och det virtuella nätet som avgränsar spelytan. Detta gör det möjligt för den i Viven att gå in i personer och object som står i spelytan. Dessutom kommer den utanför inte vara särskilt uppmärksam på den i Vivens rörelser när den utanför fokuserar på en separat skärm. Om in-ear-hörlurar inte används så kan båda höra varandras rörelser och på så sätt få en spatial uppfattning av varandra positioner. Det förhindrar dock inte att deras fokus ligger på andra sinnen. Om ljud spelas upp i högtalare kommer båda att höra det och båda kan inte få 3Dljud eftersom de har olika positioner. Den i Viven kan få 3Dljud med in-ear-hörlurar men om de inte överrösttar ljuset utifrån kommer den andra personens ljud att störa.

## 1.4 Spelidé

I detta stycke beskrivs orinal idén för spelet. Under utvecklingens gång har idén justerats och förbättrats. Denna process beskrivs i stycke 2.

Idén var att spelet skulle spelas av två personer. En person spelade som en människa inuti Viven och den andra personen spelade som en själ utanför Viven. Båda spelarna skulle ha en varsin handkontroll och båda skulle se samma vy som styrades av människan. Själen skulle kunna se saker som människan inte kunde se och interagera med vissa av dessa objekt med sin handkontroll medan människan skulle kunna interagera med andra objekt i världen med sin handkontroll. Detta skulle göra att själen såg ledtrådar till vad som måste göras och människan skulle utföra detta.

## 1.5 Berättelsen

Spelet följer en berättelse där människan är en detektiv och själen är detektivens medhjälpare. Tillsammans löser de fall relaterade till andevärlden. Denna gång har en flicka sprungit bort i andevärldens labyrint och det är spelarnas uppdrag att hitta henne och ta med henne tillbaka till hennes oroliga föräldrar. För att ta sig längre in i labyringen måste spelarna lösa pussel tillsammans och kommunicera om vad de ser. Kan de inte samarbeta kan de inte rädda flickan.

Spelet följer en dramaturgisk kurva genom att inleda med ett lugnt rum som introducerar användarna till värden och till problemet. Sedan genom spelets gång ges olika tecken som tyder på att det har gått illa för flickan. Ju närmare man är att hitta flickan desto mer tyder det på att flickan kan vara i fara, detta för att öka spänningen i spelet. När man hittar flickan så är hon oskadd och som en nedvarvning måste man gå tillbaka genom labyranten tillsammans flickan och då förklarar hon vad som egentligen hade hänt på de ställen som man trodde att flickan hade råkat illa ut.

Under detta spel har vi begränsat antalet rum i labyranten till 2 stycken, ett då man är vid en strand och ett där man hittar flickan. I rummet med stranden ligger det en leksak under vattenlinjen vilket kan antyda på att flickan har drunknat, på vägen tillbaka så förklarar hon att hon helt enkelt hade gett bort leksaken till fiskarna i vattnet. Detta rum uppfattas inte som så särskilt farligt enligt användarna, vilket även är tanken då det är tänkt att komma tidigt i berättelsen och därför inte ska ha en alltför hög spänning. I en fullskalig produktion skulle labyranten innehålla fler rum med mer berättelse men i detta projekt så har spelupplevelsen, i de 3 rum som implementerats, prioriteras över en längre berättelse.

## 2 Interaktion

De områden som spelarna kan interagera inom i världen är små rum inuti labyranten som spelarna teleporteras emellan. Varje rum är lika stort som det trackingområde som har satts upp för Viven, detta för att spelarna inte ska vilja navigera utanför trackingområdets begränsningar. De portaler som används för att byta rum är placerade på samma ställe i varje rum så att spelarna alltid hamnar på samma position i det nya rummet som de var på i det gamla. Den huvudsakliga interaktionen i detta spel är interaktionen mellan de två spelarna. Med sina olika förmågor måste de samarbeta för att klara spelet, vilket är det som gör spelet socialt. Varje rum har ett pussel som alla går ut på att hitta en nyckel som behövs för att aktivera portalen som tar en till nästa rum.

Alla pussel har utformats från en grundidé som implementerades, testades av två testpersoner, refaktorerades, testades igen av två andra personer, refaktorerades igen, osv. tills resultatet var tillfredsställande. Under dessa tester kom

många intressanta saker fram. En stor förändring var att i början av spelets utveckling såg själen samma vy som människan och hade ingen egen kamera som den kunde styra. Själen var alltså beroende av att människan skulle titta åt rätt håll för att själen skulle kunna se de speciella objekten. I den slutgiltiga versionen så har själen en egen kameravy som den styr med sin egna kontroll.

## 2.1 Det inledande pusslet

I det första pusslet finns nyckeln bakom en lucka som måste öppnas genom att röra vid väggen på ett speciellt ställe. Människan är den som måste röra väggen och själen är den som kan hitta stället. Från portalen som står i mitten av rummet visas några fotspår som rör sig och leder fram till väggen där de stannar under stället som ska nuddas och en hand placeras ut på stället, se Figur 1. Dessa fotspår och handen syns bara för själen som måste leda människan rätt. Fotspåren börjar om och visar vägen igen så att om själen inte såg det första gången har den chansen att hitta dem ändå. Detta pussel ska introducera att själen kan se saker som människan inte kan och visa att de två spelarna behöver kommunicera för att lösa pusslen.



Figur 1: Själen kan se fotspåren och handen och människan kan inte se dem.

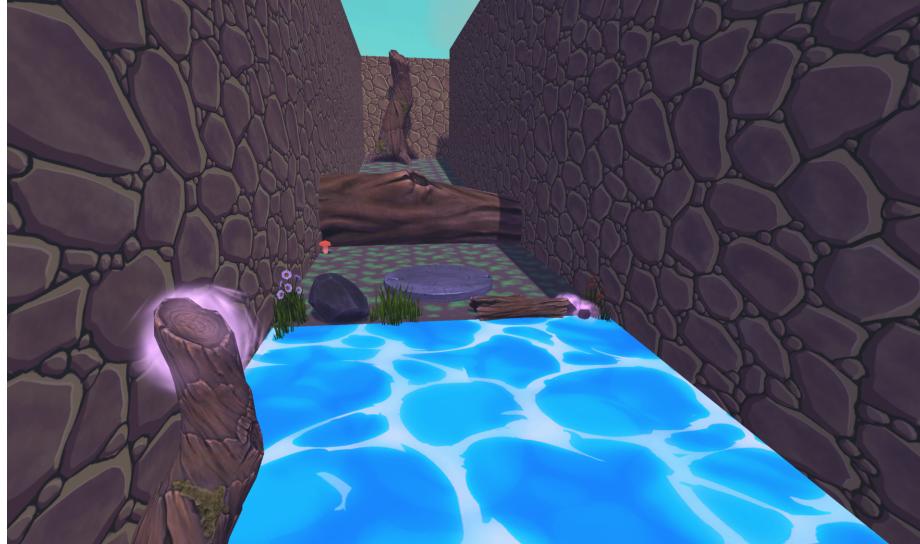
I en tidig version av pusslet aktiverades fotstegen av att själen rörde vid ett sken som var ovanför portalen som bara själen kunde se. Meningen var att skeenet skulle vara misstänkt och behöva undersökas och det skulle få själen att vilja röra vid det. För det första verkade skeenet inte tillräckligt skumt för att själen skulle berätta för människan att den såg det och om människan inte fortsatte titta på det så kunde själen inte gå fram och röra vid det. Fotstegen fick då en startposition som de alltid var synliga i men även då accepterades de av själen

som inte nämnde dem. Därför togs skenet ovanför portalen bort och fotstegen är aktiverade från början. Detta gjorde att själen inte längre hade något att röra vid utan blev en åskådare och kontrollen som representerade själen kunde endast användas för att peka på saker.

Att fotspåren rör sig drar till sig spelarens uppmärksamhet eftersom rörelse är något som vårt fokus är känsliga för. Spelarna hittar på så sätt fotspåren först och handen som är stilla hittar de sen. Eftersom portalen nämns i talet som berättar om uppgiften undersöker spelarna denna och hålet som ska hålla nyckeln. Därför är de bekanta med nyckelns form när de sen hittar den och förstår direkt vad den ska användas till.

## 2.2 Det andra pusslet

Det andra pusslet är i ett rum med vatten. Nyckeln är under vattenytan och syns inte. För att sänka vattennivån måste människan flytta på en stock som är en spak som befinner sig en bit ut i vattnet och utanför rummets begränsning. Människan kan alltså inte gå ut till stocken och röra vid den utan måste kasta stenar som ligger på stranden på den. Missar människan landar stenarna i vattnet och flyter tillbaka in till stranden. Både stocken och stenarna har ett rosa sken omkring sig som bara själen ser och kan koppla att de hör ihop, se Figur 2.



Figur 2: Stocken i vattnet och stenarna på stranden har båda rosa sken runt sig för att visa att de hör ihop. Svampen är där för att distrahera.

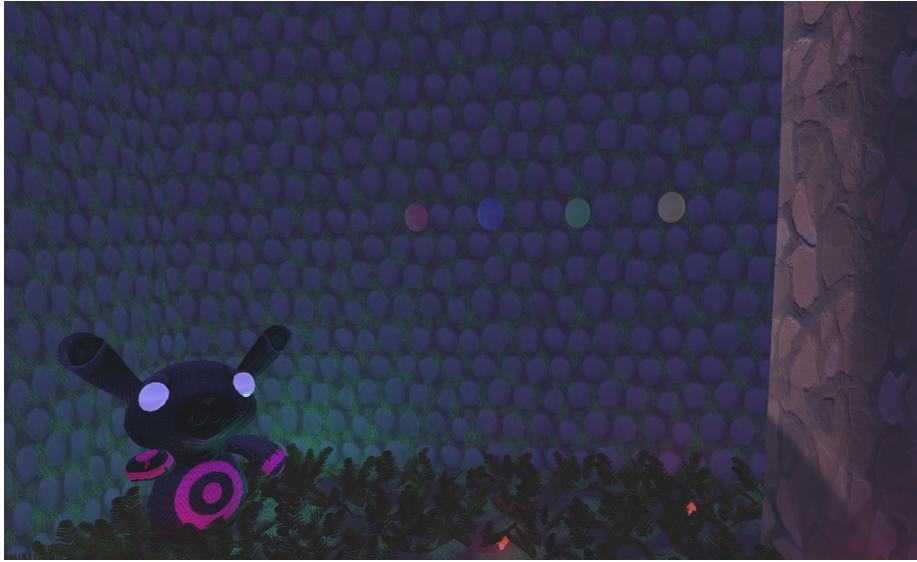
Skenet runt stenarna var svårt att se i de första versionerna så själen insåg inte att de var speciella. Detta åtgärdades genom att öka ljuset runt stenarna.

Däremot såg själen ljuset runt spaken direkt och försökte gå dit och röra vid den. I den miljö där testpersonerna fick spela fanns det inga objekt i den riktiga världen, så som stolar eller bord, som var i vägen så det var möjligt att gå fram till spaken men hemma i ett vanligt vardagsrum kan det antas att möbler kommer att vara i vägen för detta och att själen kommer inse att det inte var tanken att den skulle förflytta sig dit. När möjligheten att röra vid saker i första pusslet togs bort ändrades anledningen för att själen att gå ut till spaken till att visa var det lyste. Det finns en självlysande svamp i samma scen som både själen och människan kan se som snodde uppmärksamhet från pusslet eftersom den inte hade med det att göra men ändå stod ut. Den har behållits eftersom spelet inte ska känna för lätt och svampen distraherar lagom mycket.

När spelarna kommer in i rummet är de ivriga att undersöka det eftersom de precis har fått bekräftelse att de gjort rätt i det förra rummet genom att de blev teleporterade hit. De går ivrigt runt och letar efter ledtrådar och ljuset runt spaken upptäcks fort, även svampen upptäcks fort men av människan istället för själen. Sedan när spelarna kopplar det rosa runt stenarna med det rosa runt spaken och får de en äha-upplevelse och tycker att det är kul att kasta stenarna. Eftersom stenarna beter sig som man kan förvänta sig klarar människan att träffa spaken på några försök. Plasket som blir när stenen ramlar i vattnet tycker de flesta är festligt och när vattnet snabbt åker undan och nyckeln blir synlig förstärks den positiva känslan.

### 2.3 Det sista pusslet

Detta pussel består av fyra stenar som människan kan trycka på. De sitter på en vägg och ser ut som helt vanliga stenar för människan men för själen så har de varsin färg så som i Figur 3. När människan nuddar vid en av dem kommer en sekvens att visas som människan ska häarma. En sten kommer att lysa upp för själen med sin färg medan alla stenarna lyser vitt för människan. Själen måste få människan att trycka på rätt sten. Då visas nästa sekvens och två olika stenar kommer att lysa upp för själen, en i taget. För människan lyser alla stenar upp två gånger. När människan klickat på stenarna i rätt ordning visas nästa sekvens som ska härmas och så fortsätter det tills alla sekvenser är avklarade. Stenarna har varit ljud kopplat till sig som båda spelarna hör när stenarna lyser upp. När människan rör vid en sten, oavsett om det var rätt eller fel sten, lyser den upp för båda, med färg för själen och vit för människan, och ljudet spelas upp. Om det var fel sten hörs ett annat ljud för att visa att det var fel och pusslet börjar om från den första sekvensen. Nyckeln som befann sig högt upp i ett träd ramlar ner när pusslet är avklarat och en duns hörs. Marken är fylld av ormbunkar och röda svampar så spelarna behöver leta för att hitta nyckeln. I den första versionen av det tredje pusslet hade stenarna vanlig stentextur och den första stenen som skulle klickas på blinkade kontinuerligt för själen innan människan rört vid pusslet. Stenarna hade inga ljud och det fanns ingen återkoppling för människan när den klickade på stenarna vilket frustrerade spelaren eftersom den inte kunde se någonting och därfor inte kunde bidra i lösandet



Figur 3: Stenarna på väggen har speciella färger för stå ut från de andra stenarna. Själen kan se färgerna men det kan inte människan.

av pusslet. Denna version kunde testpersonerna inte lösa själva. Återkoppling lades till i form av att stenarna lyste upp i rätt färg för båda. I denna version samarbetade spelarna bättre men pauserna mellan de olika stenarna i en sekvens var så långa att själen hann visa människan vilka stenar som lyste under själva sekvensen. Eftersom att de inte förstod att pusslet visade en sekvens de skulle vänta på klickade de för fort och kunde inte lösa det, vilket gjorde båda spelarna frustrerade. Själen förstod inte vad som var fel och kunde inte testa sina idéer själv. Människan försökte följa instruktionerna om var den skulle titta och klicka men det blev inte rätt och den hade inte tid att tänka ut egna idéer. Det var inte heller tydligt för själen om stenarna lyste upp för att människan klickade på dem eller om pusslet själv lyste upp stenen. För att lösa problemet med att ingen av spelarna kunde testa sina idéer fick själen en egen vy som den kunde styra med handkontrollen vilket gjorde att handkontrollen fick ett betydande syfte igen. När själen hade en egen vy kunde den gå runt och leta efter ledtrådar själv och människan kunde också gå runt själv utan att bli styrd av själen. På så vis kunde själen ha mer översikt över pusslet. Människan gavs mer återkoppling genom att när sekvensen spelades upp för själen blinkade alla stenar för människan. Då blev det en tydlig skillnad för människan när den klickade och när en sekvens spelades upp och den väntade när alla stenar blinkade. Människan fick också en uppfattning om var stenarna befann sig och började testa saker. Eftersom själen hade sin egen vy kunde den se vad som hände när människan klickade från avstånd och klura på egna förslag och komma med input. Eftersom människan nu väntade var det mycket lättare att se

varför stenarna lyste upp. Ljud lades också till för att göra skillnaden mellan när människan klickade rätt och fel tydligare och unika ljud för varje sten för att ge människan tydligare återkoppling om att stenarna var olika.

### 3 Implementering

I detta kapitel tas de lösningar och objekt som används upp. Vissa av lösningarna är specifika för Unity vars dokumentation [1] förklarar oklara begrepp.

#### 3.1 Tekniska lösningar

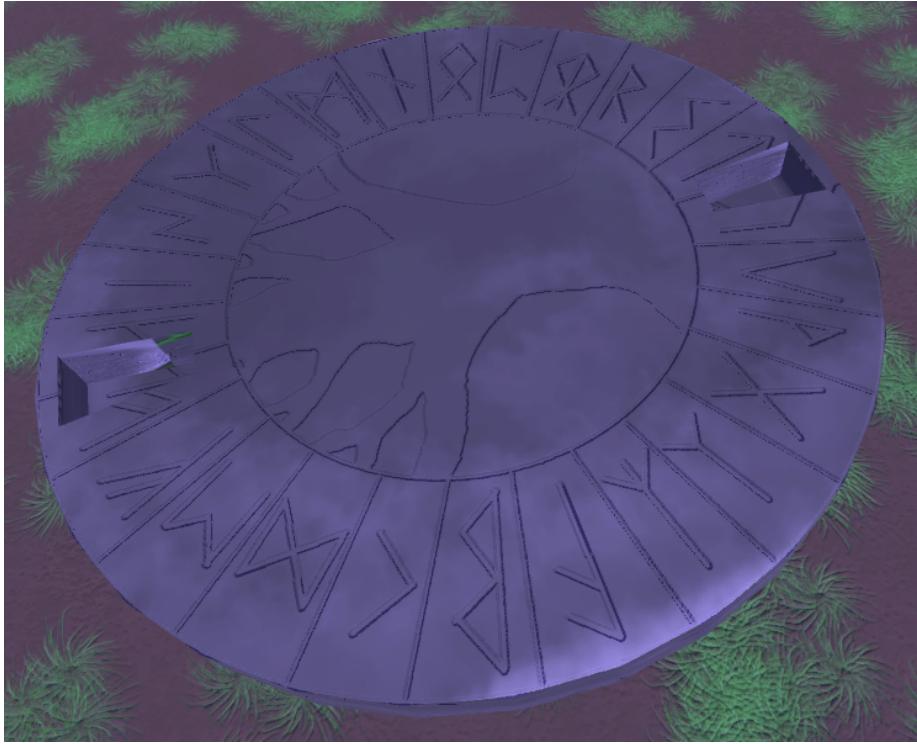
De olika handkontrollerna ligger på olika lager och kan på så vis skiljas från varandra i skripten. Detta möjliggör för människans hand att aktivera händelser.

Fotstegen i första rummet genereras av ett skript utefter en bana uppbyggd av punkter. Man kan ställa in avståndet mellan fötterna och längden på stegen. Vid varje punkt kommer fotstegen indikera att personen har stått still innan den har gått vidare. En modell på vänster och höger fot anges och utifrån dessa så skapas kloner av fotstegen som sedan styrs av skriptet.

Portalen (se Figur 4) har sfärer som är *tigger boxes*, en för varje plats som nyckeln kan läggas i. När nyckeln nuddar en *trigger box* och spelaren inte håller i nyckeln kommer dess position att justeras så att den lägger sig rätt i hålet.

Själen kan se objekt som människan inte kan se genom att objekten läggs på ett eget lager som människans kamera inte visar, detta görs genom att välja bort det lagret i kamerans *mask culling*. Själens kamera kan se ordinarie lager och även det lagret. Denna kamera har en annan skärm som *target display* och har egenskapen *taget eye* ska vara inställt på alternativet *none(main display)* för att kunna visas på en separat skärm.

När människan och själen teleporteras blir skärmen vit över tid för båda. Detta har lösts genom att lägga ett varsitt plan framför deras kameror som var vita och öka deras alfa-värden när spelarna teleporteras och sänka det igen när de är framme i nästa rum. Planen lades på olika lager så att spelarna inte kunde se varandras plan.



Figur 4: Portalen, med två platser för nyckeln. Beroende på vilken plats man tar kommer portalen teleportera till olika rum

### 3.2 Modeller, texturer och ljud

Assets så som modeller, färdiga objekt och texturer har laddats ner från *Unity asset store* [2] men egna modeller och texturer har också skapats. Dessa är modellerna och texturen till portalerna, texturen till avspärrningstejpen i första rummet och modellen för nycklarna. Normal maps och height maps har skapats till de texturer där de inte följde med.

De ljud som har använts är hämtade från soundbible.com och jamendo.com och är listade här nedan, förutom dialogerna som har spelats in av utvecklarna.

<http://soundbible.com/1045-Car-Door-Close-Outside.html>  
<http://soundbible.com/1744-Shooting-Star.html>  
<http://soundbible.com/1628-Ting.html>  
<http://soundbible.com/1432-Walking-On-Gravel.html>  
<http://soundbible.com/1630-Computer-Magic.html>  
<http://soundbible.com/1540-Computer-Error-Alert.html>

<http://soundbible.com/2100-Splash-Rock-In-Lake.html>  
<http://soundbible.com/1444-Liquid.html>  
<http://soundbible.com/671-Sliding.html>  
<https://www.jamendo.com/track/1224662/sensory-garden>  
<https://www.jamendo.com/track/1292383/rain>  
<https://www.jamendo.com/track/1284463/solar-success>  
<https://www.jamendo.com/track/1284457/get-to-the-top>

## 4 Diskussion

### 4.1 Har vi skapat en social VR-upplevelse?

Det är helt klart ett socialt spel men hur mycket VR är det? Här definierar vi VR som när användarnas sinnena stimuleras, användarna känner sig uppslukade av världen, handlingar ger återkoppling och världen är i 3D. Vi har en 3D-värld och sinnena syn och hörsel är stimulerade. Vi har potential till immersion men det måste komma från användarna. De är lättare för den i headsetet att känna immersion eftersom headsetet avskiljer den från den riktiga världen och skärmen ger ett stort synfält. Själen kan välja att titta på verkligheten och då inte känna sig som en del av spelet och dess värld, eller kolla på skärmen hela tiden och bli så uppslukad att den riskerar att gå in i personen med headsetet. Inlevelsen för den som spelar själ underlättas om personen ser spelet på en större skärm så som en stor TV. Vad det gäller handling och återkoppling så har den i headsetet en direkt återkoppling mellan huvudrörelse och bild. För den utanför finns återkoppling i form av att när handen rör sig uppdateras synfältet på skärmen, denna återkoppling är inte lika intuitiv som headsetets återkoppling men fungerar om användaren är tillräckligt uppslukad av spelet. Detta innebär att båda spelarna har återkoppling på sina handlingar. Om spelarna känner immersion har vi alltså en social VR-upplevelse.

Ytterligare personer kan bli involverade i spelet eftersom flera personer kan se vad själen ser och då också bidra till att lösa pusslen. Personer som sitter i soffan kan även hjälpa personer som spelar att inte gå in i varandra.

### 4.2 Vidareutveckling

Efter lite testningar har vi kommit fram till att det behövs en tutorial som förklrar att man använder triggerknappen för att ta tag i objekt. Vi skulle vilja lägga in den på ett sätt som inte bryter inlevlesen i världen.

En vidareutveckling skulle definitivt vara att lägga till fler pusselrum. Tanken med labyrinten var att den skulle känna som en labyrint trots att den består av små instängda rum. VI ville uppnå detta genom att ha många rum och att portalerna skulle kunna leda till max fyra olika rum och att man skulle behöva navigera runt och komma ihåg var man varit.



Figur 5: I Viven har spelaren en bild som täcker stora delar av synfältet medan den utanför har en mindre skärm och synfältet är till största delen fyllt av den verkliga världen.

När labyrinten blir stor och svårare att hitta i öppnar det upp för en spelare till. Denna tredje spelare skulle då ha en karta över labyrinten som visade vart olika rums portaler ledde. Detta hade varit kul att få med i spelet och testa fram hur mycket information denna tredje person skulle få för att spelet inte skulle känna för lätt men att personen roll fortfarande var viktig.

När *triggerknappen* på handkontrollerna hålls in visas en mörk modell av handkontrollen för att visa att kontrollen har en *collider*. Detta är inte något vi har skrivit utan det är så NewtonVR har valt att göra det. När denna modell byts ut förstår inte våra skript att det är en handkontroll längre och aktiverar inte saker som borde aktiveras. Hade vi haft mer tid hade vi velat lösa den buggen.

### 4.3 Att undersöka rummet

Vi upptäckte att när spelarna hade varsin kamera undersökte de rummen mer. Själen stoppade gärna in kameran inuti objekt för att se om det fanns något där och även vissa mäniskor gorde det. Människan försökte ta tag i allt, inte bara röra vid det, på ett helt annat sätt än när spelarna delade vy. Det var också på grund av det som vi upptäckte buggen med triggerknappen. Själen gick gärna ut utanför trackinområdet i det rum som inte hade väggar åt alla håll. Vi upplevde också att ljudet spelade stor roll för att påverka spelarnas uppmärksamhet. När spelarna hörde ljud som dunsen från en nyckel eller ljudet när en dörr öppnades började de leta efter vart ljudet kom ifrån.

## **Referenser**

- [1] Unity User Manual, <https://docs.unity3d.com/Manual/>, Hämtad 19-12-2016.
- [2] Unity Asset Store, <https://www.assetstore.unity3d.com/>, Hämtad 19-12-2016.