

Interaktionsdesign i Virtual Reality

– Riktlinjer för interaktionsdesign i förstapersonsspel

Interaction Design in Virtual Reality

– *Guidelines for Interaction Design in First Person Games*

Elias Nilsson

Daniel Westerling

Handledare: Kayvan Yousefi Mojir

Examinator: Malin Granath

Sammanfattning

Virtual Reality (VR) är en teknik för att visa rörliga bilder. Tekniken har funnits en längre tid, men det är först under de senaste fem åren som det har varit tillgängligt för en större grupp användare. Detta med hjälp av nya verktyg som har släppts. Bland annat HTC Vive och Oculus Rift är enheter som används för att fånga användarens rörelser och direkt visa en virtuell miljö genom ett headset. I denna kandidatuppsats undersöker vi närmare interaktionsdesign för spel utvecklade för VR. Det vi fokuserar på är interaktion med objekt i spelvärlden. Vi undersöker vad som saknas för att ge goda riktlinjer för interaktionsdesign. Undersökningen är utförd genom ett verksamhetsbesök hos ett företag som arbetar med spelutveckling för VR. Slutsatserna grundar sig i det som framgick under de kvalitativa intervjuer vi utfört på företaget, samt teori omkring ämnet. Vi förstod tidigt att interaktionsdesign inom VR är ett relativt outforskat ämne, och fick således försöka bygga teorin med interaktionsdesign för klassiska spel och därefter jämföra med respondenternas svar, och den teori som fanns om VR. De slutsatser vi drog har varit att det saknas information om vilka kritiska delar av interaktionsdesign som tillkommer när man utvecklar spel för VR. Vi har kommit fram till ett antal faktorer som anses vara kritiska för att få en bra interaktionsdesign för VR-spel. De faktorer som framkom är följande: Rik objektinteraktion, referenspunkter, intuitivitet, genomtänkt spelmiljö, naturlighet och användarmedverkan. Dessa delar presenteras närmare i slutsatsen, och är av mycket stor vikt för att skapa en god interaktionsdesign.

Abstract

Virtual Reality (VR) is a technique for displaying moving pictures. It has been around for several years, but it's not until recent five years that it has become available for a larger user group. This is because of the new tools that have been released in recent years. HTC Vive and Oculus Rift, are units designed to capture user movement and directly display these movements in a virtual environment through a headset. In this bachelor thesis we will investigate interaction design for games customized for VR. Our focus is user interaction with objects in the virtual environment. We try to find what is missing regarding guidelines for interaction design. We have been visiting a game development company that currently works with VR. Our conclusions are based on the qualitative interviews done with employees at the company, as well as theory regarding the subject. Early in the process we found that interaction design in VR is an unexplored subject, and because of this our foundation for the theoretical section had to involve a lot of theories regarding interaction design for classical games, to further compare these theories with the empirical data given from the interviewed employees. There are no guidelines regarding critical factors concerning interaction design during VR game development. Because of this we came to a conclusion regarding critical factors. The one we propose are the following: Rich object interaction, reference points, intuitive environment, thought out environment, naturalness and user involvement.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	7
1.1	Bakgrund	7
1.1.1	Om Virtual Reality	7
1.1.2	Utmaningar med VR	8
1.1.3	Interaktionsdesign	8
1.2	Problemformulering.....	9
1.3	Syfte.....	10
1.4	Frågeställningar	10
1.5	Avgränsningar	10
1.6	Målgrupp	11
1.7	Disposition.....	11
2	Metod / Forskningsansats.....	12
2.1	Kvalitativ forskningsstrategi.....	12
2.1.1	Relationen mellan teori och forskning	13
2.2	Forskningsdesign	13
2.2.1	Fallstudie	13
2.3	Datainsamling	14
2.3.1	Kvalitativa intervjuer.....	14
2.3.2	Inspelning och Transkribering.....	15
2.3.3	Observation	16
2.3.4	Urval.....	16
2.4	Tematisk analys	16
2.5	Etiska överväganden.....	17
3	Litteraturoversikt.....	18
3.1	Virtual Reality (VR)	18
3.2	Interaktionsdesign.....	19

3.2.1	Interaktionsdesign ur teoretiskt perspektiv	19
3.2.2	Interaktionsdesign i praktiken	20
3.3	I/O Enheter	22
3.3.1	Vad I/O är.....	23
3.3.2	Teknik.....	23
3.3.3	HTC Vive	23
3.3.4	Kroppen som handkontroll.....	24
3.4	Fyra grundpelare för ett datorspel	25
3.5	Teoretisk grund för analysen	26
4	Empiri.....	28
4.1	Företagspresentation	28
4.2	Respondenter	29
4.2.1	Designer	29
4.2.2	Utvecklare	29
4.2.3	Användare	29
4.3	Intervjumaterialet.....	29
4.3.1	Objektinteraktion.....	30
4.3.2	Ledtrådar	31
4.3.3	Enkelt och realistiskt	32
4.3.4	Interaktionsdesign i relation till användarvänlighet	32
4.3.5	Naturlig interaktion	33
4.3.6	Användarmedverkan	35
5	Analys.....	37
5.1	Koppling till teori	37
5.2	Objekt i spelmiljön	37
5.2.1	Att arbeta med ledtrådar	38
5.3	En lättförståelig miljö	39

5.4	Naturlig interaktion.....	41
5.5	Användarmedverkan.....	42
5.6	Summering av analys.....	43
5.7	Riktlinjer utifrån analysen	44
6	Slutsatser och kunskapsbidrag	46
6.1	Interaktionsdesign: De viktigaste principerna	46
6.2	Principerna i ett större sammanhang	47
6.3	Användning av riktlinjerna.....	47
7	Reflektion, kritik och fortsatta studier.....	49
7.1	Reflektion	49
7.1.1	Resultat.....	49
7.1.2	Företagsvalet och dess påverkan på resultat.....	49
7.1.3	Tillvägagångssättet.....	50
7.2	Källkritik.....	51
7.3	Fortsatta studier	52
8	Referenser.....	53

1 Inledning

Inledningen presenterar uppsatsens kontext, problem, syfte, forskningsfrågor, målgrupp och avgränsningar.

1.1 Bakgrund

Detta avsnitt ger en introduktion till uppsatsen viktigaste delar. Avsnittet består av en kort beskrivning om VR, vad det är, vilka utmaningar som finns samt hur marknaden för VR ser ut idag. Uppsatsen avser att undersöka interaktionsdesign i VR, därför beskrivs detta begrepp även under bakgrunden.

1.1.1 Om Virtual Reality

Virtual Reality (VR) är en datateknik som replikerar en miljö, och simulerar en verklighet som är beroende av användarens rörelsemönster. I nationalencyklopedin (2017) beskrivs VR som en datorgenererad skenvärld i vilken användaren upplever sig vara och agera. Själva tekniken VR skapar är artificiella upplevelser som får den mänskliga hjärnan att anta en alternativ verklighet genom våra sinnen.

Begreppet VR relaterar många till ny teknik då det idag går att se en trend inom detta fenomen. Faktum är att det är en teknik som har studerats och utvecklats under många år. Sensorama kan ses som en tidig tappning av VR, en enhet som byggdes av Morton Heilig som demonstrerades 1956. Sensorama gick ut på att deltagaren tog plats framför en skärm utrustad med en mängd sensorer för ljud, lukt, vind och vibration (Craig, Sherman & Will, 2009). Lite senare utvecklade Ivan Sutherland den första Head Mounted Display (Sutherland, 1968), det var ett mekaniskt system som inkluderade indragbara kablar för att spåra huvudrörelser tillsammans med ett datorprogram som renderade en molekyl i tre dimensioner. Idag används VR flitigt inom flera olika branscher av varierande syften. Ford designers och ingenjörer använder VR för att testa element från nya bilar. Doktorer från University of California använder VR för att testköra känsliga ingrepp innan de opererar i verkligheten. Airbus demonstrerar deras flygplan för kunder i VR-miljö och har patenterat en VR-hjälm som passagerare en dag kan komma att använda för underhållning ombord (O'Brien, 2016).

I takt med den snabba utvecklingen av handhållna enheter, trådlösa kommunikationsnätverk, sensorteknik och datorgrafik skapas allt större möjligheter och ett större intresse för VR (Kim, 2012). Några estimeringar pekar på att marknaden för VR, inom fyra år kommer värderas till \$150 miljarder. I relation till dagens marknadsvärde på ca \$1 miljard tyder det på en stor ökning av produkter som applicerar denna typ av teknik (O'Brien, 2016). Spelbranschen är en relativ

ny aktör på marknaden för VR, däremot förutspås nästan hälften av marknaden vara spelrelaterad år 2020 (Merel, 2015).

1.1.2 Utmaningar med VR

VR som teknik ska dock inte tas för givet. Det ses som en av de stora utmaningarna under tvåtusenålet. National Academy of Engineering som är en oberoende institution för bevakande av ingenjörskapen har publicerat en lista (National Academy of Engineering, n.d) med 14 av de stora tekniska utmaningarna i samhället idag. De har valt att ta med VR som teknik. Utmaningen enligt NAE är att vidareutveckla VR. De skriver att tekniken redan är väl utbredd i såväl industriella sammanhang, som nöjessammanhang. I artikeln skriver man att det finns stora steg att ta för att tekniken ska komma närmare verkligheten. Det är framförallt en fråga om detaljnivå, som idag begränsas av tekniken. För närvarande går det inte att visa en tillräcklig mängd pixlar på en sådan liten yta. För detta handlar det samtidigt om att förstå vilken detaljnivå som är tillräcklig för att acceptera illusionen och kunna interagera på ett verklighetstroget sätt. Den del som handlar om interaktion är den del som vi fokuserar på.

Manninen (2002) skriver om människa-dator interaktion. Ett område som han kallar kontextuell virtuell interaktion består av två huvudsakliga delar. Interaktion mellan olika användare i ett program, och interaktionen mellan en användare och programmets miljö. Det är denna interaktion vi tycker är intressant att undersöka närmare. Hur en användare kan interagera med miljön i en virtuell värld och hur en datateknik som med ljud och bild efterliknar verkligheten kan användas för att skapa en högre nivå av interaktion. Ett exempel för en sådan interaktion innebär att användare interagerar med ett objekt i miljön och hur detta objekt beter sig. Det innebär även hur användaren förstår att detta objekt är interagerbart.

Seo och Kim (2007) skriver att utvecklare tenderar att se stora utmaningar i att designa miljö för VR, och att det är ett komplext ämne att lära ut på grund av dess många olika områden som måste täckas. De områden som tas upp är grafisk design, modellering, interaktionsdesign och fysisk simulation. Författarna skriver att man på grund av brist på metodik för att utveckla ett stort projekt för VR, har fått arbeta med att ta fram en egen metodik.

Ovanstående information visar på att det finns problem och utmaningar vad det gäller interaktionen inom VR. Tillsammans med att det är en teknik som kommer bli allt vanligare ser vi ett intresse att undersöka hur interaktionsdesignen kan förbättras för att förhindra bristfällig interaktion i framtidens produkter för VR.

1.1.3 Interaktionsdesign

Interaktionsdesign är ett relativt nytt begrepp som använts sedan omkring 1990 (Ottersten, Berndtsson & Isaksson, 2002). Interaktionsdesign är ett tekniskt område som täcker utformning av produkter och miljöer vars huvudsakliga syfte är att ge en god användarupplevelse. Interaktionsdesign täcker ett stort spann områden. I stort kan man dela upp det i ljud och gränssnitt (Salmond, 2016).

Interaktionsdesign inom spelindustrin har en viss annan betydelse än vad den har i andra industrier som exempelvis utveckling av mobila applikationer. Interaktionsdesign inom spelutveckling är ett viktigt område för att säkerställa att det visuella har en tillräckligt god kvalitet. Den typ av spel som vi studerar är förstapersonsspel. Det innebär ett spel där användarens synvinkel utgår ifrån spelkaraktärens ögon. Spelets kamera är således placerad i höjd med huvudet på spelkaraktären. För att utforma en fungerande design måste man förstå gruppen av användare. Interaktionsdesign involverar hur mycket olika typer av information en användare kan ta in, och vad som är för lite information, och att få användaren att fokusera på rätt saker vid rätt tillfälle (Miller, 2015). En del av interaktionsdesign är starkt relaterat till syfte med uppsatsen. Användarens interaktion med objekt i spelmiljön är det område som vi kommer undersöka närmare i uppsatsen, vilket är en del av interaktionsdesign.

1.2 Problemformulering

Interaktionen i en virtuell miljö spelar en nödvändig roll för den generella upplevelsen. För närvarande finner användare svårigheter att manipulera virtuella objekt med precision (De la Rubia & Diaz-Estrella, 2013). De nuvarande teknikerna som accelerometrar, datahandskar, sensorer och andra input- och outputenheter (I/O) som används för att fånga användarrörelser, hantera selektion samt manipulera och flytta objekt i virtuella miljöer hindras av ett antal faktorer som tafatthet, stelhet och en benägenhet att förvränga den fysiska miljön (Rautaray, Kumar & Agrawal, 2012). Detta beror inte nödvändigtvis på de I/O enheter som används, utan snarare på en dåligt utformad interaktionsdesign som sällan utvärderas efter användarens preferenser. I dagsläget är det ett större fokus på att utveckla den visuella kvalitén och renderingsteknikerna vilket gör att utvecklingen av interaktionsdesign ignoreras. Detta resulterar i att många visuellt tillfredställande miljöer för VR är svåra att använda samt att de blir oproduktiva (Gabbard, Hix, II & Swan, 1999).

Det finns inte heller några direkta eller speciellt generella riktlinjer för interaktionsdesign inom VR som medium. När det gäller spel byggs inlärningsprocessen och utvecklingen av interaktionsdesign på tidigare försök, misstag och erfarenheter. Denna process blir problematisk då det inte finns några riktlinjer att följa vilket skulle kunna vägleda utvecklingen mot en bättre interaktionsdesign. Resultatet av denna process blir en iteration av bristfälliga produkter eller flera versioner av samma produkt innan de når en acceptabel nivå. (Ewerbirng, 2015).

Med bakgrund av ovanstående problem, i samtid med att VR har goda framtidsutsikter (O'Brien, 2015) anser vi att det är viktigt att försöka förbättra interaktionsdesignen i VR. Problemet är aktuellt för dels den grupp som utvecklar VR eftersom det inte finns en tydlig process eller riktlinjer för detta. Samtidigt är det ett problem för användarna som upplever en mycket stor differens och ingen standard för interaktion vilket gör att många VR produkter blir svåra att interagera med.

1.3 Syfte

Syftet med denna undersökning är att utveckla ett antal riktlinjer för interaktionsdesign i VR-miljö. Då den nya tekniken för VR skapar nya möjligheter när det kommer till interaktionsdesign blir det nödvändigt att utveckla och anpassa dagens riktlinjer för interaktionsdesign till denna typ av virtuella miljö. Det kommer således att leda till en bättre upplevelse för användare av VR samt vägleda utvecklingsprocessen för interaktionsdesign vid utveckling av spel som applicerar VR teknik. Riktlinjerna kan tillämpas och användas av personer som arbetar med utveckling av spel i VR för att stödja utvecklingsprocessen kring interaktionsdesign.

1.4 Frågeställningar

- **Vilka olika principer användas för att utforma interaktionsdesign i spel anpassat för VR?**

1.5 Avgränsningar

Eftersom det företag vi har kontakt med är spelutvecklare, kommer vi att huvudsakligen fokusera på VR i förstapersonsspel. Detta innebär nödvändigtvis inte att resultatet av uppsatsen enbart kommer vara relevant för spelutveckling. Dock anser vi att interaktionsdesign är väsentligt olik mellan exempelvis datorspel och andra typer av system för exempelvis design, och därav ska det tydligt framkomma att uppsatsen är inriktad på spelutveckling snarare än systemutveckling generellt. Vi kommer att fokusera på persondatorer. Detta återigen eftersom företaget vi har kontakt med enbart utvecklar spel för persondatorer. Således är handhållna enheter som smarta telefoner inte det vi fokuserar på.

Seo och Kim (2007) skriver att det finns olika typer av interaktion. Vi har inte i syfte att utforska interaktion mellan exempelvis olika användare i en virtuell miljö. Vad vi kommer att undersöka är inte hur olika användare påverkar varandra eller hur kommunikationen sker direkt med olika användare genom den virtuella världen. Vi kommer istället att studera den del av interaktionsdesign som rör interaktionen mellan användaren, miljön och objekt i miljön.

En del av interaktionen med spelvärlden är hur användaren förflyttar sig i det virtuella rummet. Vi kommer inte att fokusera närmare på olika verkliga miljöer eller tekniker för att genom aktiv gång från användaren simulera gångarter eller rörelser i den virtuella världen. Det är ett intressant ämne och ingår i interaktionen mellan användare och programvara. Men vi väljer att inte ha med denna typ av interaktion av olika anledningar. Dels har vi inte kontakt med någon organisation som använder sig av detta sätt för att röra sig i den virtuella världen, och även anser vi att rapporten skulle bli för stor och osammanhängande om den inkluderade ett sådant stort ämne.

1.6 Målgrupp

Den huvudsakliga målgruppen för vårt arbete är dem som är intresserade av, eller aktivt arbetar med utveckling av VR. Självklart är även akademiker inom området en målgrupp som kan vara intresserade av innehållet. Det vänder sig då i första hand till akademiker med tekniska inriktningar inom data samt akademiker inom informationssystem som område. En annan målgrupp är även de organisationer som tillhör respondentgrupperna. Ett mål med uppsatsen är att det ska belysa ett problem som är återkommande i branschen.

Vi kommer att använda ett språkbruk i rapporten som är anpassat efter den kunskap som vi på förhand besitter, och som är i bra nivå för den tilltänkta målgruppen.

1.7 Disposition

Under inledningen presenterar vi bakgrunden som är relevant för valda ämnet. Sedan går vi igenom problemformuleringen som i sin tur leder till rapportens syfte. Sist under inledningen går vi igenom de avgränsningar vi har gjort samt presenterar den tilltänkta målgruppen för uppsatsen. Nästföljande kapitel behandlar metoden. Här beskrivs undersökningens forskningsansats, tillvägagångssättet för att samla in samt analysera data. Det tredje kapitlet beskriver den teoretiska grund som undersökningen bygger på som senare används i analysen. Detta kapitel syftar även till att definiera viktiga begrepp för att läsaren ska förstå helheten. Teori följs av Empiri som beskriver en sammanhållen bild över den data som insamlats under intervjuer och observationer som ansågs vara av störst relevans för slutsatsen som besvarar frågeställningen, vilket i sin tur leder till det önskade kunskapsbidraget. Avslutningsvis förs en del egna reflektioner kring rapporten samt förslag på vidare forskning.

2 Metod / Forskningsansats

Här kommer vi att gå igenom det som har med uppsatsens skapande att göra. Först skriver vi om valet av forskningsansats. Sedan om hur vi går tillväga för att samla in empiri, och avslutningsvis hur vi kommer analysera den insamlade empirin.

2.1 Kvalitativ forskningsstrategi

Denna undersökning utgår utifrån en kvalitativ forskningsstrategi. Det är en strategi som utvecklats för att studera sociala och kulturella fenomen (Myers, 1997). Till skillnad från kvantitativ forskning som betonar kvantifiering när det gäller insamling och analys av data, innebär en kvalitativ forskningsstrategi ett större fokus på ord vid insamling och analys av data, för att kunna tolka och förstå individer i deras sociala sammanhang (Bryman, 2011). Vi menar att det är önskvärt att genomföra en djupgående studie över hur interaktionsdesign utvecklas i en virtuell miljö samt hur användare interagerar i den, för att i slutändan kunna generera ett antal riktlinjer för interaktionsdesign. En kvalitativ forskningsstrategi kan vara fördelaktig för att förstå ett fenomen på djupet (Flyvbjerg, 2006). Då undersökningen avser att studera interaktionsdesign på djupet genom att intervjua de människor som använder och utvecklar tekniken anser vi att en kvalitativ forskningsstrategi är passande.

När det handlar om samhällsvetenskaplig forskning blir det viktigt att reflektera över vad som betraktas som kunskap inom ett ämnesområde. Här beskrivs en viss distinktion mellan kvalitativa och kvantitativa strategier. Kvantitativa strategier relaterar till en positivistisk syn, medan kvalitativa strategier generellt sett innebär ett tolkningsperspektiv. Den positivistiska kunskapssynen förknippas med att fakta och värderingar skiljer sig, där vetenskaplig kunskap endast bygger på fakta. Tolkingsperspektivet har en kunskapsteoretisk syn som baseras på en förståelse av den sociala verkligheten på grundval från hur en deltagare i en viss miljö tolkar denna verklighet (Bryman, 2011). I relation till syftet med denna undersökning blir det naturligt att anta ett tolkningsperspektiv. Intresset ligger i att förstå och beskriva hur interaktionsdesign bör utformas i en miljö för VR. Vi menar att interaktionsdesign är nära kopplat till individen och kräver en förståelse för hur interaktionen upplevs på en individuell nivå. Som problembeskrivningen fastställer finns det vissa brister i dagens VR produkter när det gäller interaktionsdesign. Att identifiera dessa brister med hjälp av kvantitativa data, som en positivistisk syn innebär, riskerar enligt oss att utelämna viktig information. Framförallt sådan information som berör sociala aspekter och personliga erfarenheter då Bryman (2011) menar att en positivistisk syn ofta bidrar till generalisering av ett fenomen. Det kan t.ex. vara mer personlig information som belyser varför en användare interagerar på ett visst sätt eller varför en utvecklare utformar interaktionen på ett visst sätt. För att kunna förstå sådana frågor är det nödvändigt att sätta personerna i deras sociala sammanhang.

2.1.1 Relationen mellan teori och forskning

Deduktion och induktion är två vanliga begrepp som uppkommer i forskningssammanhang som berör relationen mellan teori och forskning. Ett deduktivt angreppssätt innebär att utgå ifrån tidigare kunskap från ett område för att härleda en eller flera hypoteser som sedan prövas. Ett induktivt angreppssätt genererar teori utifrån resultatet av forskningsansatsen (Bryman, 2011). I och med att vi utgår utifrån ett teoretiskt ramverk i form av en litteraturgenomgång samt att resultatet syftar till att ta fram alternativt utveckla befintliga riktlinjer för interaktionsdesign blir varken ett deduktivt eller induktivt angreppssätt aktuellt. Ett alternativ till dessa angreppssätt är abduktion. Det kan ses som en iterativ process som växelvis använder deduktion och induktion (Venkatesh, Brown, & Bala, 2013). Flera anledningar ligger till grund för att abduktion passar denna undersökning. Dels lägger existerande litteratur för interaktionsdesign en grund inom området för att kunna avgöra ifall det är lämpligt att utnyttja redan befintlig litteratur när interaktion designas för VR. Det kan relateras till ett deduktivt arbetssätt, att utgå från teori för att pröva dessa teorier ifall de kan användas för interaktionsdesign i VR. Samtidigt är VR ett relativt nytt och outforskat fenomen, som möjliggör en ny slags interaktion på grund av den bakomliggande tekniken. Det gör att den empiriska data som insamlats analyseras till viss del utan tidigare teori, för att generera ny kunskap om interaktionsdesign. Ovanstående beskrivning visar således att det är en blandning av induktion och deduktion, det gör att abduktion blir det naturliga valet för undersökningen.

2.2 Forskningsdesign

Undersökningen nyttjar fallstudien när det gäller insamling och analys av data. Vi har använt kvalitativa intervjuer för datainsamling och en tematisk dataanalys. Nedan följer en tydligare beskrivning och motivering över hur vi har gått tillväga.

2.2.1 Fallstudie

En fallstudie är en undersökning som undersöker ett samtida fenomen inom sitt verkliga sammanhang (Myers, 1997). Det kan ses som en ingående studie av ett specifikt fall (Bryman, 2011). Vårt specifika fall handlar om ett spelföretag som utvecklar spel i VR där vi studerar utveckling av interaktionsdesign och användarinteraktion. Då vi inriktar oss på en specifik organisation blir det lämpligt att använda en fallstudie. Det möjliggör ett intensivt studium över det specifika fallet och de aktiviteter i organisationen som relaterar till interaktionsdesign. Således undersöker vi inte företaget som helhet utan hur de går tillväga förr att utveckla interaktionsdesign i deras spel. Främst deras spel Abode som är ett pusselspel i VR, det är även det spelet som användaren har testat. Det kan ses som fördelaktigt att använda fallstudien i detta sammanhang eftersom det bidrar till en djupare inblick och förståelse över hur individer utvecklar och använder ett system. Eftersom mänskliga tolkningar är en viktig del inom praktiken för informationssystem är det en metod som lämpar sig väl (Walsham, 1995). En återkommande diskussion angående fallstudier, huruvida det går att generalisera resultatet, råder det delad mening om. Vissa forskare inom naturvetenskapen anser att det inte går att generalisera ett fenomen utifrån ett enstaka fall (ibid). Flyvbjerg (2006) upplever snarare,

genom ett eller flera noggrant utvalda fall, går det att generalisera resultatet. Vårt syfte är inte att dra några generella slutsatser, vi anser inte heller att det är möjligt med tanke på hur specifikt vårt fall är. Undersökningen avser snarare att öka kunskapen och förståelsen för interaktionsdesign i VR.

2.3 Datainsamling

Datainsamling kan ske på många olika sätt när det kommer till forskning. För kvalitativa metoder är det vanligt att samla in data genom exempelvis observationer, intervjuer, enkäter, fokusgrupper eller dokument. För denna undersökning är det framförallt kvalitativa intervjuer som lagt grunden för det empiriska materialet. Vid utförandet av en fallstudie beskrivs två vanliga tillvägagångssätt för datainsamling, dels deltagande observation, även kvalitativa intervjuer (Bryman, 2011). Huvudsakligen används kvalitativa intervjuer, samtidigt görs observationer när användaren interagerar i VR. Datainsamlingen beskrivs och motiveras tydligare i avsnitt 2.3.1. Utöver kvalitativa intervjuer har det i samband med användandet av VR gjorts observationer över hur användaren interagerar.

2.3.1 Kvalitativa intervjuer

Datainsamling har gjorts med kvalitativa semistrukturerade intervjuer. Personerna som har intervjuats har varit en utvecklare, en designer samt en användare. Kvalitativa semistrukturerade intervjuer är intervjuer som följer en intervjuguide över viktiga teman som skall tas upp (Bryman, 2011). Det kan uppfattas som en relativt flexibel form av intervju då respondenten får prata fritt runt de teman som är relevanta. Frågorna är inte fullständigt formulerade inför intervjun utan det ställes följdfrågor utifrån respondentens svar. Anledningen till att semistrukturerade intervjuer passar undersökningen handlar om att vi vill få en bild över intervjupersonens uppfattningar och synsätt. I detta avseende skulle en strukturerad intervju bli för strikt eftersom det innebär en fullständig intervjuguide i syfte att inte avvika från de standardiserade elementen av intervjuprocessen (Bryman, 2011). Det skulle snarare leda till att det är våra uppfattningar som besvaras istället för respondentens. Det ligger en större vikt i att intervjuerna resulterar i fylliga och detaljerade svar istället för svar som snabbt kan avkodas och bearbetas. I relation till syftet och forskningsfrågan räcker det inte med t.ex. ja/nej frågor som hade varit aktuellt vid en kvantitativ studie, en högre detaljnivå skapar en tydligare bild över hur respondenterna upplever interaktionen och vad som orsakar eventuella brister. Bryman (2011) menar att ifall undersökningen inledningsvis har ett tydligt fokus, istället för att allmänt utforska ett område, kan semistrukturerade intervjuer vara lämpligt. Det leder till att det är möjligt att ta sig an den frågeställning som specificerats inledningsvis. Då denna undersökning inledningsvis har ett tydligt fokus med en fördefinierad frågeställning som behandlar ett antal teman inom området, går det i linje med författarens tankar om detta. Det skapar ett tydligare fokus genom att vi styr respondenten in på de teman som undersöks, samtidigt tillåts flexibilitet då personen kan prata fritt inom området. Det anses heller inte fel att röra sig ifrån teman eftersom respondenten kan uppfatta detta som relevant. I relation till att vi har möjligheten att styra respondenten mot de teman som vi anser relevanta

för frågeställningen, finns en risk att vi styr respondenten utifrån våra egna värderingar. En central del under intervjuerna blir därför att vi antar en neutral ställning till frågorna för att få en rättvis bild över respondentens uppfattningar.

2.3.1.1 Intervjuguide

En intervjuguide för kvalitativa intervjuer är långt ifrån lika specifik som de för kvantitativa intervjuer. För kvalitativa intervjuer behöver det inte vara mycket mer än en minneslista över eventuella teman som kommer att beröras (Bryman, 2011). Istället för en fullständig guide över det som skall sägas kräver det improvisation (Myers & Newman, 2007). Vår guide är därför uppbyggd av ett antal teman som vi ansåg vara viktiga för att få en tydlig bild över interaktionsdesign i VR och hur interaktionen upplevs ur en användarsynpunkt. Framförallt för att i slutändan kunna svara på undersökningsfrågeställning genom att vi inledningsvis fokuserar på det som är relevant för undersökningen. Undersökningens teman är sammanställda, dels från tidigare forskning och teori, men även från intervjuerna. Vissa återkommande delar under intervjuerna ansåg vi kunde användas som teman i senare intervjuer. Utöver teman som direkt relaterar till frågeställningen är det viktigt att ta del av mer specifik bakgrundsinformation för att kunna sätta svaren i ett sammanhang (Bryman, 2011). Därav inleds varje intervju med ett antal grundläggande frågor för att få veta mer om respondenten. Nedan följer en överblick över intervjuguiden och vilka teman vi utgått ifrån. Denna del kommer specificeras och tydliggöras ytterligare under empirikapitlet.

- Bakgrundsinformation
- Objektinteraktion
 - Naturligt
 - Vad är interagerbart?
- Användare
- Utvärdering av interaktionsdesign

2.3.2 Inspelning och Transkribering

Flera forskare är överens om att en kvalitativ intervju behöver spelas in för att uppnå bästa möjliga resultat (Bryman, 2011; Myers & Newman, 2007). Att inte göra detta kan resultera i att forskaren blir distraherad av behovet att föra anteckningar. Däremot krävs en viss medvetenhet att respondenten kan känna sig otrygg med detta. Alla är inte bekväma med att bli inspelade och vetskapen om att det som sägs bevaras åt eftervärlden (Bryman, 2011). Med detta i baktanke krävs en del överväganden från vår sida. Vi ser helst att alla intervjuer spelas in, då det underlättar transkriberingsarbetet. Allt som sägs blir då ordagrant bevarat vilket gör att det går att fokusera på den faktiska intervjun, läsa av situationen och ställa relevanta uppföljningsfrågor. Ifall respondenten ändå inte samtycker till inspelningen bör det enligt oss inte göras. Vid ett sådant utfall är det av större vikt att få respondenten att känna sig bekväm för att inte riskera en misslyckad intervju.

Arbetet med att transkribera intervjumaterialet är en mycket tidskrävande uppgift, det kräver en hög koncentration under en lägre tid vilket kan resultera i att något blir fel (Bryman, 2011). Vanligtvis leder även transkriberingsarbetet till väldigt mycket material (Rennstam & Wästerfors, 2011). Det förespråkas ett kontinuerligt arbete, där analysen av data sker i samtid med transkribering för att inte sluta med känslan av en oöverkomlig mängd data som ska analyseras (Lofland, 2006; Rennstam & Wästerfors, 2011). Med detta som bakgrund har analysarbetet gjorts i samband med transkriberingen för att underlätta arbetet samt möjliggöra ytterligare identifikation av teman att utnyttja vid de intervjuer som låg senare i processen.

2.3.3 Observation

En liten del av datainsamlingen har skett enligt observation av användare. Att denna typ av observation skulle förekomma var inget vi reflekterade kring på förhand. Bryman (2011) skriver om ett antal olika slags observationer och dess tillvägagångssätt. Brymans beskrivning av den ostrukturerade observationen är den som bäst matchar den observation som utfördes under insamlingen av empiri. Den ostrukturerade observationen använder sig inte av något på förhand planerat schema för att observera användare i den tilltänkta miljön. Istället sker observationen med mål att skapa en förståelse för fenomenet i dess naturliga sammanhang.

Observationen som gjordes gick ut på att studera användaren under en spelsession med spelet Abode, som är utgivet av Overflow. Användaren fick då under en kortare tid spela spelet i samtid med att vi kunde studera på en skärm hur han interagerade med miljön. Syftet med observationen var att kunna studera användaren i miljön för att bättre förstå interaktionen och se ifall det framkom några svårigheter med interaktionsdesignen. Resultatet av observationen används primärt som exempel för att styrka teori och empiri. Resultat och detaljer dokumenterades inte i lika hög detaljnivå som övriga insamlingsmetoder. Detta eftersom vi inte förstod värdet av observationen förrän i efterhand, och inte heller var förberedda på det. Detaljer från observationen beskrivs således under empiri och analysavsnittet då vi refererar till testsessionen.

2.3.4 Urval

Valet av respondenter har gjorts genom ett målinriktat urval. Det är en urvalsteknik där valen baseras på vad som blir relevant för undersökningens forskningsfrågor och problemformulering (Bryman, 2011). De personer som har intervjuats har en nära koppling till spelutveckling i VR. Samtidigt är interaktionsdesign nära relaterat till användaren vilket betyder att vi ansåg det viktigt att även få ett användarperspektiv. Urvalsgruppen består av tre personer som uppfyller de krav vi har. Hur urvalet har påverkat resultatet beskriver vi mer ingående i avsnitt 7.1.3.

2.4 Tematisk analys

Dataanalysen har gjorts med en tematisk analys. En tematisk analys är en typ av kvalitativ analysmetod som används för att identifiera teman som relaterar till insamlade data (Alhojailan, 2012). Metoden fokuserar på att identifiera både implicita och explicita idéer som länkas till data som senare kan analyseras med helheten (Guest & MacQueen, 2008). För att

applicera denna analysmetod i praktiken är det viktigt att förstå vad som kan räknas som ett tema och hur de kan identifieras. För att göra detta beskrivs ett antal olika tekniker (Ryan & Bernard, 2003).

- Repetition
- Ursprungstypologier eller kategorier
- Metaforer och analogier
- Övergångar
- Likheter och skillnader
- Språkliga bindeord
- Avsaknad av data

Med bakgrund av dessa tekniker är det huvudsakligen repetition samt likheter och skillnader som använts för att identifiera teman som relaterar till undersökningens empiriska data. Då datainsamlingen ofta resulterar i en stor mängd material kan identifikationen av likheter och skillnader skapa en tidig förståelse för materialet (Rennstam & Wästerfors, 2011). Därför används denna teknik inledningsvis för att identifiera ett antal teman som vi väljer att arbeta vidare med. Utöver denna teknik söker vi även efter repetition. Att söka efter repetition upplevs vara en teknik som identifierar de mest uppenbara teman som förekommer. Vi menar att kombinationen av dessa två tekniker illustrerar en tillräckligt tydlig bild över det fenomen som studeras. Genom att undersöka likheter och skillnader samt repetition, utifrån ett utvecklings-, design- och användarperspektiv, kan resultatet bidra till en mer nyanserad bild. Likheter och repetition kan tydliggöra vad som blir speciellt viktigt samt lägga grunden till de riktlinjer som undersökningen leder till. Samtidigt genom att belysa skillnader går det att identifiera eventuella olikheter mellan respondenterna, det kan t.ex. bidra till att det som användaren upplever som kritiskt inte överensstämmer med utvecklingen. Den informationen kan tydliggöra vilka delar som faller bort under utvecklingen som egentligen borde prioriteras. Den tematiska analysen resulterade i ett antal teman som kommer att behandlas senare. Dessa teman är: Objekt i spelmiljön, en lättförståelig miljö, naturlig interaktion samt användarmedverkan.

2.5 Etiska överväganden

Några grundläggande etiska frågor rör frivillighet, integritet, konfidentialitet och anonymitet för de personer som är direkt inblandade i undersökningen (Bryman, 2011). Vi anser att det är viktigt att ha en öppen dialog över undersökningens syfte för att de inblandade ska förstå vad de ger sig in på. För frivillighetskravet har vi således under möten med aktuella personer förklarat vad vi tänker att undersöka samt distribuerat undersökningens inledande delar för att de inte ska råda någon otydlighet angående detta. Alla inblandade har även haft valet att vara anonyma ifall detta önskats eftersom det kan leda till en större tillit och personerna vågar uttrycka sig om det som annars kan vara känsligt. För alla inblandade var det okej att vi skrev deras namn samt namnet på företaget. Denna information har behandlats med största möjliga konfidentialitet genom att informationen bara har använts i undersökningssyfte.

3 Litteraturöversikt

Här presenterar vi de teorier som tillsammans med insamlad empiri ligger till grund för såväl analys som resultat av uppsatsen. Vi går igenom centrala begrepp inom ämnet och nuvarande problem som finns inom VR.

3.1 Virtual Reality (VR)

För att senare förstå vilka möjligheter och utmaningar som uppkommer när interaktion ska designas för VR blir det viktigt att förstå begreppet VR och vilka delar det består av. VR kan definieras på följande sätt:

“Virtual reality a medium composed of interactive computer simulations that sense the participant's position and actions and replace or augment the feedback to one or more senses, giving the feeling of being mentally immersed or present in the simulation (a virtual world).”

(Craig, Sherman & Will, 2009, s.13)

Craig, Sherman och Will (2009) bryter ner ovanstående definition för att urskilja fyra viktiga element för VR.

Den *virtuella världen* är ett imaginärt rum som kan existera endast i huvudet på skaparen eller sändas på ett sådant sätt att det kan delas med andra. Det senare alternativet kan då ta plats och visas i ett VR system som är en kombination av hårdvara och mjukvara för att uppleva VR. Den virtuella världen beskrivs genom en samling objekt som befinner sig i ett rum som styrs av regler och relationen mellan dessa objekt.

Användaren av VR tar plats i en alternativ värld eller ett alternativt synfält för att uppnå en känsla av delaktighet. Det är en form av nedsänkning i en alternativ miljö som sker på en mental och fysisk nivå. Det går mentalt att uppnå en tydlig känsla av närvaro, samtidigt fysiskt uppleva en kroppslig nedsänkning med hjälp av sinnesstimulans och interaktion med objekt i världen. Denna uppfattning av att vara närvarande i en virtuell värld kallas för *immersion*.

Till skillnad från många traditionella medier tillåter VR, med hjälp av *sensorer*, att användaren kan positionera sig på ett sådant sätt att det påverkar händelser i den virtuella världen. Denna typ av återmatning är en nödvändig del för den generella upplevelsen. Systemet ska kunna ge direkt återkoppling baserat på användarens fysiska position.

Slutligen för att VR ska kännas verkligt bör systemet kunna svara på *användarinteraktion*. När det gäller interaktion beskrivs framförallt två typer av interaktion som blir aktuella för VR, dels att förflytta sig i miljön med möjlighet att kunna ändra utgångspunkt utifrån kroppsliga rörelser, men även interaktion med objekt, platser och karaktärer. Interaktion med objekt, platser och karaktärer innebär att användaren t.ex. använder en nyckel för att låsa upp en dörr, slåss mot en fiende eller flyttar på en sten.

Då VR är en kombination av en rad olika tekniker (Seo & Kim, 2007) kommer denna undersökning inte behandla ovanstående delar i detalj. Denna undersökning syftar till att specifikt behandla interaktionen i miljön, samtidigt är det viktigt att få en grundläggande kunskap av helheten eftersom interaktionen påverkas av all delar. Vidare kommer vi därav gå in djupare på interaktion och interaktionsdesign.

Manipulation och aktivering är återkommande begrepp kring objektinteraktion. Att manipulera ett objekt innebär att objektet genom användarens rörelser intar en ny position, eller på något sätt rör sig kring en eller flera axlar (Kato et al, 2002). Att aktivera ett objekt innebär att användaren genom interaktion startar en utlösare i spelet, vilket resulterar i att spelets tillstånd ändras. Ett exempel på aktivering med ett objekt kan vara att trycka på en knapp för att tända en lampa. Även begreppet selektion används. Selektion är det momentet att en spelare väljer ett objekt. Vi väljer att använda begreppet för fenomenet att en användare greppar ett objekt eftersom det är ett fenomen som vi utforskar närmare, och därför väljer vi ett förskönande uttryck istället för att benämna det som att en användare *väljer*, eller *plockar upp* ett föremål.

Pinelle, Wong och Stach (2008) presenterar ett antal kriterier för utvärdering av ett datorspel. Ett av dessa är mycket relevant för området vi studerar. Den första som tas upp är: *Provide controls that are easy to manage, and that have an appropriate level of sensitivity and responsiveness*. Som titeln anspelar på handlar det om hur man styr och kontrollerar karaktären och kameran i spelmiljön. Att kontrollera karaktären ska vara enkelt för användaren. Användarens rörelser ska översättas till ett naturligt rörelsemönster som inte är för sensitivt.

3.2 Interaktionsdesign

Vi kommer att studera interaktionsdesign i spelutveckling. För att förstå grunden i interaktionsdesign anser vi det viktigt att förstå vad interaktionsdesign är och hur man kan arbeta med det. Det blir då tydligt vilka delar det innebär rent teoretiskt och hur dessa delar tar form och kan implementeras i praktiken. Denna del är uppdelad genom underrubriker för båda delarna.

3.2.1 Interaktionsdesign ur teoretiskt perspektiv

Vi anser att det är viktigt att förstå vad interaktionsdesign är ur ett teoretiskt perspektiv för att ge en vid förståelse för hela området. Bogost (2007) syn på interaktionsdesign tar form genom det han kallar interaktionsmodellen. Interaktionsmodellen, vilket är en teoretisk modell med tre olika grundpelare. De tre delarna är *emotion, cognition, social interaction*. Även Benyon (2013) delar upp interaktionsdesign i ett antal delar eftersom interaktionsdesign är uppbyggd av en rad olika discipliner. Här delas begreppet upp i människor, teknik, aktiviteter och kontext. Dessa delar handlar i grunden om att:

- Studera och förstå de mänskliga aktiviteter och den kontext som tekniken kan bli användbar i.
- Förstå vilka möjligheter teknologin erbjuder.

- Designa tekniska lösningar som passar människor, de aktiviteter de åtar sig och kontexten dess aktiviteter inträffar.
- Värdera olika lösningar i en iterativ process för att komma fram till den bästa lösningen.

Framförallt är det viktigt att vara användarcentrerad eftersom det handlar om att skapa system och interaktion anpassad för människor. Det primära är inte att förstå vad tekniken kan göra utan snarare vad människor vill kunna göra. Det blir således viktigt att involvera användarna i designprocessen och eftersom människor är olika designa för mångfald (Benyon, 2013). Det är en faktor som väger tyngre än allt annat. Kärnan i interaktionsdesign handlar om att: sätta användaren först, låta användaren vara i centrum genom processen och inte glömma bort användarna som slutanvändare (Dix et.al, 2003). Det är tydligt att den använda litteraturen lägger ett stort fokus på att utveckling bör ske användarcentrerat.

Ur användarens perspektiv är de viktiga delarna känslan som förmedlas, tänkande för lösande av problem och uppgifter, samt metoder för att agera med omgivning i form av objekt eller andra spelare. I relation till detta menar Bogost (2007) även att den största delen av interaktionsdesignen är spelretorik, eller game rhetoric. Spelretorik är ett begrepp för vad som spelets miljö förmedlar till användaren i ljud och bild. Spelretorik delas av författaren upp i två olika delar. Visuell och procedurell retorik. Det område som är relevant för oss att undersöka närmare är den visuella retoriken. Visuell retorik förklaras helt enkelt som hur miljön kan berätta för användaren vad som är möjligt att utföra. Ett område som tas upp inom visuell retorik är semiotiska objekt, vilka agerar för att engagera spelaren i spelmiljön. Exempel på semiotiska objekt kan vara text, animationer, ljudeffekter, bilder och material. Författaren tar upp ett exempel på semiotik. I spelet Mario Kart DS finns det likt många andra racingspel en nedräknare som låter användaren veta när loppet startar. Denna nedräknare kan ses som ett semiotiskt objekt. Vi utgår från att semiotiska objekt kan användas för att låta spelaren förstå hur miljön kan interageras med för att lösa komplexa problem. Semiotiska objekt kan därav användas för att berika interaktion med objekt i spelrummet.

3.2.2 Interaktionsdesign i praktiken

Här presenterar vi tekniker och tillvägagångssätt som idag används i spelutveckling för VR, och hur man arbetar med dessa tekniker. Delar av det vi presenterar har utvecklare inom spelbranschen särskilt uttryckt som viktiga moment för VR-spel.

3.2.2.1 Natural User Interface – och hur det kan användas för att stödja interaktion

Det tidigare dominantaste pekdonet för att interagera med datorprogram har numera flertalet nya utmanare. Det är inte bara de bärbara handkontrollerna anpassade för VR som är aktuella. Även olika tekniker av pekskärmar, eller kameror som spelar in användarens rörelser. För att skapa en naturlig känsla men fortfarande förmedla information till användaren strävar man idag efter att gå ifrån ett grafiskt användargränssnitt mot en mer naturlig form av gränssnitt för att skapa en mer naturlig känsla. Det är viktigt att användaren ska få en känsla av att vara i spelet (Zhizhimontova & Magee, 2015). Natural User Interface är ett samlingsord för när gränssnittet för interaktion mellan användare och system är osynligt, eller sker helt naturligt NUI som

koncept kan emellertid vara svårt att få grepp om. I stort handlar det om att användaren ska interagera med spelet genom naturliga rörelser. Att låta användaren veta att den interagerar med föremål och miljö utan att visa det med onaturliga medel är exempel på hur NUI används i spelmiljön. Det är dock viktigt att påpeka att NUI inte nödvändigtvis ersätter ett grafiskt gränssnitt (GUI), då detta passar sig exceptionellt bra för menyer oavsett vilket typ av pekdon som används.

Vi upplever att NUI passar sig särskilt bra i en VR-miljö. Vi visar tre olika exempel över hur det går att ersätta ett grafiskt gränssnitt med ett naturligt gränssnitt i en VR-miljö.

- Spelaren vill se på en karta för att uppfatta var den befinner sig. Spelaren vinklar huvudet nedåt mot sin arm för att i spelet se en display med en karta.
- Spelaren plockar upp ett objekt genom att flytta sin hand över det och markera med handkontrollen. Föremålet ger ifrån sig ett naturligt och lågmält ljud när användaren greppar det.
- Spelaren håller armarna i kors under en viss tidsperiod vilket sätter spelet i ett pausat tillstånd.

3.2.2.2 Interaktionstekniker och att förstå vad det som är interagerbart

6 DOF är förkortning för *6 degrees of freedom* och handlar om hur det går att plocka upp och manipulera objekt som är direkt i närheten av användaren. Namnet är taget från de sex olika grader ett objekt kan roteras och flyttas i ett tredimensionellt rum (Lytro, 2016). Malaika (2015) säger att 6DOF fungerar bäst när föremålet är inom direkt räckhåll för användaren, men att det inte fungerar lika bra när föremålet kommer för långt bort. Ett problem med denna typ av direkt interaktion blir att användare tenderar att vilja använda fingrar och handrörelser för att utöka möjligheten att agera med objekt på flera sätt. Detta är något som är limiterat med den teknik som finns på marknaden idag. Det finns produkter som kan bestämma ifall en hand är öppen eller stängd, men det finns inte produkter som på ett mer noggrant sätt kan kontrollera fingrarna.

Att *peka* med handkontrollen på ett objekt för att markera fungerar bra inom användarens räckvidd samt medellånga distanser. Det kan dock bli svårt att noggrant sikta på föremål som befinner sig långt bort. Att peka på ett objekt för att interagera med det kan kombineras med naturliga kastfunktioner, som att kasta ett rep, skjuta en pilbåge eller använda ett vapen. Att peka för att interagera är en teknik som i klassiska spel länge använts i förstapersonsspel.

Att *åkalla omgivningen* är enligt Malaika (2015) det område som inom VR är minst utforskat. Det handlar om att med andra medel än händer och rörelser påverka omgivningen. Det enda exemplet som tas upp av Malaika är röstkontroll. Röstelement är något som tas upp av Wang (2008) som även nämner att det är ett område som är mycket outnyttjat. Enligt Wang tenderar spel att använda sig av röst som output. Exempelvis i ett RTS-spel är det vanligt att valda enheter svarar med tal när det blir valda. De tar även upp att det är viktigt att output är av mänskligt format om det är en mänsklig varelse som talar. Detta för att förmedla en mer naturlig källa av ljudet.

Naturlig språkbehandling är ett ämne som tas upp av Benyon (2013). Han skriver att det länge varit ett stort mål för utvecklare att använda sig av program som kan generera text av naturligt tal. För att uppnå ett bättre tal-till-textsystem än vi har idag är det nödvändigt att forska djupare inom artificiell intelligens för att utveckla en smartare AI.

Sist nämns även *indirekt interaktion*. Om spelaren befinner sig på en viss position och är ovetande om att denna position påverkar en utlösare i spelvärlden. Spelmekniken är medveten om vad spelaren gör och befinner sig, men spelaren märker inte av det, eller är inte förbered på att positionen eller rörelser påverkar spelmiljön. Indirekt interaktion sker enbart genom spelvärlden, och användaren får inte direkt interagera med objekt.

Ett objekt kan ge en *ledtråd*, eller en hint till användaren av vad syftet med det är och hur det ska användas. I ett exempel som tas upp noterar Malaika (2015) att trots att flera objekt i spelvärlden inte var interagerbara, och att det dessutom fanns det ledtrådar som indikerar på att dessa inte var interagerbara, fanns det andra synbara naturliga element på dessa objekt som omedveten talar om för användaren att de är interagerbara. Ett exempel som tas upp är när testare av ett spel i tidig version bads använda en gryta för att tillreda en måltid. På grytan fanns det två handtag på ovansidan för att nära efterlikna en verklig användbar gryta. Användarna försökte lyfta grytan i handtagen, vilket inte fungerade. I det beskrivna fallet fanns det en förväntan om att objekt i miljön skulle bete sig på ett korrekt sätt. Det har visat sig att även fast spelet använder en komisk, tecknad grafik, antar användare ofta att objekt ska bete sig som i verkligheten. Vi anser att ledtrådar har en mycket större roll i en VR-miljö än på ett desktopspel. Anledningen till att det blir speciellt viktigt i VR handlar om att miljön är mycket mer verklighetstrogen. Det betyder att användaren t.ex. tror att en låda med ett handtag ska gå att öppna. Det blir således viktigt att tänka på detta under utvecklingen, att objekt med sådana detaljer är interagerbara på ett verklighetstroget sätt.

Det går att använda *färger* för att på olika sätt tala om för användaren hur ett objekt ska reagera och bete sig. Färg kan enligt Alger (2015) användas till exempel menyer för att visa användaren med hjälp av färg hur objekten i menyn beter sig när användaren interagerar med dem. Exemplet som tas upp är hur en blå knapp kan få användaren att tänka på vatten, vilket innebär att effekter som vattenringar eller liknande kan implementeras om användaren interagerar med knappen. Alger menar att brun färg kan liknas vid trä, och bör därför inte ha någon direkt effekt om man interagerar med en brun knapp. Även Malaika (2015) talar om färger som ett sätt att använda ledtrådar i praktiken. Han pratar om färger kan användas för att få objekt att stå ut från varandra och därmed leda användaren gentemot objekt som på något sätt är relevanta för användarens syften och mål i spelvärlden.

3.3 I/O Enheter

Här skriver vi om de olika typer av I/O enheter som används i dagsläget. Inledningsvis ger vi en kort förklaring om vad som menas med en I/O enhet. För VR används generellt andra enheter än för klassisk programvara. Därför väljer vi att i följande avsnitt beskriva dessa I/O enheter för att tydliggöra vilka alternativ som finns i VR samt vilka enheter företaget använder.

3.3.1 Vad I/O är

Vid interaktion med en dator mottar användaren information från datorn vilket benämns som output. Sedan kan användaren svara på informationen vilket kallas input, användarens output blir då datorns input och vice versa (Dix et.al, 2003). För att ta emot och förmedla information mellan dator och användare går det att föreställa sig en skrivbordsdator som har en mus och ett tangentbord. Användarens interaktion med systemet sker via systemet som visar informationen på skärmen och användaren svarar med musen och/eller tangentbordet. Förkortningen I/O kommer från orden input och output.

3.3.2 Teknik

Här kommer vi att skriva lite om de olika tekniker som används i dagsläget för att översätta användarens rörelser till det virtuella spelrummet. Vi kommer även att skriva vilken teknik det är som används hos företaget Overflow, där vi utför undersökningen.

Det finns i dagsläget en handfull varianter av headset som är stora på marknaden. Webbsidan Pocket-Lint.com (Hall & Betters, 2017) har gjort en lista över de mest attraktiva modellerna av headset dagsläget. I grovt går det att dela in de modeller som finns på marknaden i två stora grupper. En grupp som är anpassade för smarta mobiltelefoner, och en grupp som är anpassade för att användas till persondatorer. Som vi har skrivit i vår avgränsning är området vi kommer att beröra inte handhållna produkter, men det är ändå av relevans att veta om att det finns en stor marknad för VR till smarta telefoner.

Det finns en stor mängd olika produkter som är anpassade för att användas till olika smarta mobiltelefoner. Dessa produkter är oftast enbart utrustade med linser och hållare för mobiltelefonen i syfte att med hjälp av en mobilskärm och mobiltelefonens inbyggda gyroskop skapa en miljö som inte är lika detaljerad, men ändå hamnar inom ramarna för VR. Ett exempel på en produkt som kan användas för mobiltelefoner är Googles egna Cardboard som är framtagen för att göra VR till en teknik som är lättåtkomlig för alla med smarta mobiltelefoner (Google, 2016).

För att komplettera ett headset används i den mer avancerade utrustningen som vi kommer fokusera på, även två stycken handkontroller för att ge ännu en dimension till rörelsen. Genom handkontroller, headset och kameror går det således att spela in hela kroppen, och få mer avancerade rörelser än vad som skulle vara möjligt med enbart ett headset.

Det finns en stor mängd olika handkontroller att använda sig av. Oculus Rift har två specialdesignade handkontroller, medan modeller som Vive och Sony playstation VR använder egendesignade handkontroller.

3.3.3 HTC Vive

Den utrustning som används på företaget där vi utför undersökningen är framtagen av HTC. Modellen heter Vive och ses som HTC:s flaggskepp på marknaden för VR-verktyg. Vive är

framtagen tillsammans med spelmarknadstjänsten Steam, som även har verktyg för att göra utveckling av programvara för VR enklare.

HTC Vive har ett headset med 110° synfält och en skärm som visar 2160 horisontellt och 1200 vertikala pixlar. Pixeltätheten är 447 pixlar per tum, vilket är att se som utomordentligt bra. Handkontroll placeras i vardera handen som genom två kameror monterade på motsatta övre hörn uppdateras med mycket god frekvens, vilket får handrörelser att föras över naturligt till spelmiljön. De tidigare nämnda två kamerorna monteras i önskad spelyta, och spelar in handkontrollernas och headsetets rörelser. Det finns även en kamera på headsetet som tillsammans med de två monterade kamerorna låter spelaren veta när det finns objekt i verkliga rummet som går att kollidera med. Spelrummet som användaren kan röra sig på har en maximal yta av 4.5 * 4.5 meter. Den totala ytan blir således omkring 20 kvadratmeter, vilket är mer än godtyckligt.

Vive har genomgått en stor mängd tester, och har generellt mottagit mycket positiva resultat. Bland annat av M3.se (Inghe, 2016) som skriver att det är en imponerande produkt som dock har några områden som behöver poleras för släpp av kommande produkter. Det som tas upp är bland annat att det i den första versionen är en stor mängd kablar som går från headset till dator. Detta upplevs vara störande för användaren. En annan punkt som tas upp är att skärmen har en relativt låg pixeltäthet. Det är något som märks extra när skärmen placeras nära användarens ögon.

3.3.4 Kroppen som handkontroll

Att sträcka ut sin hand för att greppa ett objekt i spelvärlden är betydligt mer verklighetsnära än att använda sig av en kontroll med joystick för att utföra samma handling. Malaika (2015) talar om de tre momenten som blir mer naturliga av att använda sin egen kropp istället för en handkontroll. Först går han igenom huvudets rörelser. Det jämförs med den högra joystickens på en handkontroll, som sedan länge har varit en standardiserad input från spelaren för att kontrollera karaktärens huvudrörelser i spelvärlden. Han säger att det naturliga användandet av huvudet genom VR blir att hantera kameran i spelet, och genom att kombinera huvudet med armar och överkroppen skapas ett mer naturligt medel för att peka, manipulera, och aktivera föremål i spelmiljön. Vidare menar talaren att benen och ryggen kan användas för att förflytta användaren på ett naturligt sätt. Något som tidigare även det utfördes av en joystick. De tre olika delarna av kroppen som används är således:

- Huvud – Styra kameran
- Armar och överkropp - Interagera med objekt
- Ben och rygg - Förflytta spelaren

Malaika (2015) säger att upplevelsen blir intuitiv genom att använda kroppen. Detta innebär att spelaren från början kommer fram till hur det går att röra sig och interagera med omvärlden

utan någon form av tänkande eller resonerande, eftersom rörelserna som utförs i VR är samma typer av rörelser som användaren använder i verkliga livet.

Det finns svårigheter med det hela. Malaika (2015) säger att en utmaning är att skapa en rörelse i spelet som efterliknar verkliga rörelser. Detta eftersom användare tenderar att bli illamående om inte rörelserna i spelet motsvarar de hjärnan uppfattar.

Det finns områden där det dock är bra att förflytta rörelse bort från enbart mänskliga rörelsemönster. Enligt Malaika (2015) handlar det om att röra sig omkring i det virtuella rummet. Medan den virtuella världen kan vara otroligt stor, kan det fysiska rummet där spelaren befinner sig inte vara lika stor.

3.4 Fyra grundpelare för ett datorspel

Interaktion i spelvärlden är ett av de viktigaste momenten för att spelet ska vara fungerande och hållbart. Ett spel är enligt Bogost (2007) uppbyggt av fyra olika element, som är återkommande. Interaktion med objekt och omvärld är en viktig del av samtliga moment.

De fyra olika element är enligt Bogost (2007) följande:

- Engagemang
- Konsekvenser
- Auktoritet
- Lärande

Inledningsvis behövs det element som berör användaren och gör användaren engagerad. När engagemang skapas besvaras frågor som: Vilket är målet? Vad kan användaren interagera med? Hur kan användare interagera med objekt för att ta sig vidare? Det måste finnas en drivkraft för att användaren ska fortsätta vidare. Ur ett designperspektiv är det här viktigt att tänka på, att skapa en miljö med objekt som skapar en drivkraft hos användaren.

Engagemang följs av *konsekvenser* för användarens agerande gentemot spelets regler. Det handlar här om att användaren ska få ett direkt svar på utförda handlingar. En konsekvens av att användaren interagerar med ett objekt i spelrummet blir således hur objektet betar sig. Konsekvenser av användarens handlingar skiljer sig enligt Malaika (2015) mellan spel på klassiska plattformar och spel utvecklade för VR.

De tredje elementet är förbud och auktoritet mot spelaren för att få spelaren att testa olika metoder för att ta sig vidare. Det måste finnas logiska regler för hur användaren ska lösa de komplexa problem som den ställs inför. Som vi går igenom i senare kapitel är det viktigt att förmedla ett budskap om vad som är interagerbart och vad som är tillåtet i spelrummet.

Det fjärde och sista elementet är lärande. När ett komplext problem är löst har användaren genom erfarenhet skapat lärdom om hur den kan använda sig av spelets regler för att lösa problem. Lärdom handlar om vad spelaren tar in av att fortsätta spelet. Hur spelets regler kan användas för att ta sig vidare, och hur objekts kan användas som stöd för att ta sig vidare.

Grundstenarna för spelarens upplevelse av spelet är desamma för VR-spel som klassiska spel. Vi ser dock att det är en stor skillnad för hur engagemang skapas, och hur konsekvenserna skiljer sig i praktiken mellan VR och klassiska spel.

3.5 Teoretisk grund för analysen

För att tydliggöra hur vi kommer att använda tidigare forskning i analysen valde vi att ställa upp nedanstående tabell. Den beskriver mer specifikt de delar vi kommer att undersöka. Övrig litteratur som inte är en del av tabellen, är sådan information som definierar viktiga begrepp och ger läsaren den kunskapsgrund som krävs för att förstå uppsatsen. Delarna är tagna från 3.1, 3.2, 3.3, 3.4. Anledningen till att vi valde dessa är för att vi i analysen avser att förstå hur dessa kan användas eller tar form i VR, samt ifall det är någon del som anses speciellt viktig. Det kan hjälpa oss att först hur känsla och kognition påverkar interaktionsdesign i VR, se i vilken grad användaren är delaktig och hur detta genomförs. Det kommer också hjälpa oss att förstå hur text, animationer, bilder och ljudeffekter kan utformas i VR-spel för att engagera spelaren samt se ifall ett naturligt gränssnitt är att föredra i relation till ett grafisk gränssnitt. En annan viktig del blir att förstå hur kroppen kan användas som handkontroll eftersom det i litteraturen beskrivs kunna vara speciellt passande för VR. Vi vill även undersöka hur det som användare går att förstå vad som är interagerbart och hur färger och ledtrådar relaterar till detta. Spelets fyra element som beskrivs i litteraturen anser vi kunna vara viktiga att tänka på vid utveckling av interaktionsdesign i VR. Därför kan denna del i analysen hjälpa oss att förstå hur interaktionsdesign kan stödja spelets fyra element.

Ämne	Definition	Källa
Känsla och kognition	Spelet förmedlar en viss känsla samt att förstå hur användaren tänker för att lösa uppgifter och problem.	Bogost (2007), Craig & Sherman (2003)
Användar-medverkan	Vikten av att arbeta användarcentrerat eftersom det handlar om att skapa system och interaktion anpassad för människor.	Benyon (2013), Dix et.al, (2003)
Spelretorik	Med hjälp av miljön berätta för användaren vad som är möjligt att utföra..	Bogost (2007)
NUI (Natural User Interface)	Ett gränssnitt som visas på ett naturligt sätt med ljud, animationer och objekt istället för ett	Zhizhimontova och Magee (2015)

	grafisk gränssnitt med statiska element.	
Interaktions-tekniker	Tekniker för att interagera med miljön.	Malaika (2015), Benyon (2013)
Ledtrådar och färger	Sublima ledtrådar och färger kan leda användaren genom spelet för att förstå vad som är interagerbart.	Alger (2015), Malaika (2015)
Naturlighet	Med hjälp av sensorer går det att använda kroppen som handkontroll för att flytta kameran, greppa objekt med handen och gå runt i miljön på ett mer naturligt sätt.	Malaika (2015), Lytro (2015)
Spelets fyra element	De fyra viktigaste spelelementen engagemang, konsekvenser, auktoritet och lärande.	Bogost (2007)

Tabell 1. Viktiga faktorer för interaktionsdesign från litteraturgenomgången som är relevanta för uppsatsens ämne som kommer att användas i analysen.

4 Empiri

I det här kapitlet presenteras den data som insamlats genom de intervjuer som genomförts tillsammans med två anställda på företaget Overflow, och en användare av VR-spel. Under Empiri beskrivs en sammanfattning av de viktigaste delarna som sedan kommer att jämföras med teori i analysen. Vi inleder även med att presentera företaget och respondenterna för att läsaren ska få en tydlig bild över vilka personer som är inblandade.

4.1 Företagspresentation

Overflow grundades 2014 av två vänner. Det har sedan dess varit registrerat som aktiebolag. Ingen av de två anställda hade tidigare erfarenhet av spelutveckling, och båda två grundarna hade enbart gymnasial utbildning. Overflow har vid tidigare publiceringar arbetat tillsammans med ett företag baserat i USA för såväl utveckling samt produktion av spel. Kärnan i Overflow besto av två anställda i Sverige, (samt ett mindre antal personer som hjälpte till med produktion av bland annat ljud.) De två anställda arbetade mestadels med olika uppgifter, men hade kompetens för att arbeta tillsammans inom samma områden. Formellt delade de dock upp arbetsuppgifterna och därav var deras titlar inom organisationen designer och utvecklare.

Overflow hade tidigare släppt tre spel genom speltjänsten Steam, och de arbetade med deras fjärde spel, som även det skulle distribueras genom Steam. De två första som släpptes var utan stöd för VR. Deras tredje spel var anpassat för VR. Det är även det spel som vi lät användaren testa inför intervjun. Ett fjärde spel var under utveckling och skulle även det vara anpassat för VR. Eftersom Overflow hade arbetat med båda teknikerna kände vi att det var en intressant organisation att samarbeta med under uppsatsen.

Overflow använde Unity som spelmotor för att utveckla deras spel. De hade inte använt någon annan spelmotor under de åren de hade varit aktiva som spelutvecklare. Om valet av spelmotor sade utvecklaren att han inledningsvis övervägt Unreal Engine, och dessutom testat Gamemaker, men ganska snart beslöt sig för att använda Unity som spelmotor. Under denna tidsperiod var det Unity 2 som användes. I dagsläget användes den senaste versionen av Unity för spelutvecklingen. På kontoret fanns tillgång till såväl Oculus rift som HTC Vive. Det är dock HTC Vive som har använts mest eftersom både designern och utvecklaren föredrog HTC Vive framför Oculus rift. Utvecklaren svarade på frågan om det finns några för- och nackdelar med att använda kombinationen av Oculus rift och HTC Vive med följande svar: *"Just nu är dom plattformarna bäst, punkt"*. Designern instämde om att de båda teknikerna var de bästa för studion att använda. Han poängterade dock att hans personliga åsikt var att HTC Vive hade något bättre head tracking. Vilket även underströks av utvecklaren, som poängterade att han inte kände att arbetet var tillbakadraget av tekniska restriktioner på någon av enheterna. Det enda som nämns som en nackdel för tillfället var enligt utvecklaren att det var krångligt att ta på och av headsetet. För att skapa modeller och objekt nyttjades Blender. Precis som med Unity hade de under alla åren som registrerat bolag använt Blender för 3D-modellering. Blender är

ett open-sourceprogram som är framtaget i syfte att låta fler kunna utveckla och skapa 3D modeller.

4.2 Respondenter

Vi intervjuade två personer från Overflow som hade varit med sedan det registrerades 2014. Tillsammans med en utomstående användare som testade ett VR spel, vilket Overflow hade utvecklat, lade dessa tre personer grunden för undersökningens empiriska data. Respondenterna från Overflow arbetade med spelutveckling och speldesign. Under 4.2.1, 4.2.2 och 4.2.3 beskrivs respondenterna mer ingående med tillhörande bakgrundsinformation.

4.2.1 Designer

Jonathan Prytz arbetade som designer på Overflow. Han grundade Overflow tillsammans med Samuel Sekandagu och hade sedan dess arbetat som designer. Han var kunnig inom utveckling och har specialiserat sig på programvaran Unity som användes för utveckling. Jonathan arbetade även med att ta fram 3D-objekt och skapa modeller i 3D-programmet Blender.

4.2.2 Utvecklare

Samuel Sekandagu arbetade som utvecklare på Overflow. Han var självlärd och började lära sig utveckling genom Gamemaker omkring 2010-talet. Han hade sedan dess arbetat med Unity och hade därav specialiserat sig inom programmeringsspråket C# som användes i Unity. Han var kunnig inom samtliga områden inom den ramen av spelutveckling som utfärdades på Overflow. Han var främst utvecklare men jobbade även en del med design.

4.2.3 Användare

Albin Suu var i fallstudien användare av VR. Han hade tidigare testat VR, men hade inte gjort det i syfte att besvara intervjufrågor. Albin hade gått en teknisk högskoleutbildning och hade därav en mycket god teknisk kunskap. Angående spelvana sa Albin själv att han absolut hade en god spelvana, men kanske inte på senare tid. Han hade tidigare i olika sammanhang fått testa Overflows spel på en grundläggande nivå och gett direkt feedback på spelen. Albin som användare tillförde mycket till uppsatsen då han ställde sig opartisk till hur interaktion fungerar i de olika spelen han testade.

4.3 Intervjumaterialet

Intervjumaterialet presenteras genom en sammanhängande text utifrån respondenternas synpunkter som behandlar ett antal teman. Nedanstående rubriker var de teman som vi identifierade som mer återkommande under intervjuerna, därför valde vi att använda dessa som rubriker. I slutändan skapar det en mer sammanhållen bild över det som faktiskt upplevts viktigt och problematiskt.

4.3.1 Objektinteraktion

Alla respondenter var enade om, framförallt när det gäller pusselspel som genre i VR, att det mesta skulle gå att interagera med. Ifall en spelare gick fram till ett objekt som inte var interagerbart skulle det enligt designern göras interagerbart. *"Vi vill att spelaren ska få den upplevelsen att dom kan interagera med det de vill."* Det var i alla fall så utvecklingen gick till när de arbetat med Abode, succesivt gjordes fler objekt interagerbara beroende på vad spelarna önskade att interagera med. Den rika miljön med möjlighet att kunna interagera med det mesta upplevs som positivt från användaren. Han trodde att det skulle bli konstigt ifall det var mycket som inte gick att interagera med. *"Jag tror att det skulle bli konstigt i VR, där behöver man kunna ta i det mesta och testa att slänga ett glas i väggen, det behövs för upplevelsen."* Utvecklaren påpekade samtidigt att det kanske inte gäller för alla typer av spelgenrer, men för ett pusselspel tyckte han att det var viktigt att spelaren befinner sig i en värld som upplevs så interaktiv som möjligt. Han hade själv tidigare erfarenhet från spel som saknat denna typ av interaktion. Som liten var han besviken på spel som hade en sådan vacker värld, som egentligen inte gick att interagera med. Det var bara en fin bild. Personligen tyckte utvecklaren att interaktivitet var en av de viktigaste sakerna för spelupplevelsen.

Ett ämne som diskuterades var om hur interaktionsdesignen ser annorlunda ut inom olika spelgenrer. Detta är något som användaren tog upp under intervjutillfället, och även något som togs upp i diskussion med både utvecklare och designer. Användaren menade att det blir skillnad. Ett exempel som tas upp berör FPS-spel som genre. Då kan spelaren möjligtvis vara låst till ett vapen vilket gör att händer inte kan användas på samma sätt för att interagera med andra objekt. Det diskuterades även andra genrer där spelarens avatar är mer statisk med händerna. Om karaktären i spelet är tydligt upptagen med händerna tror såväl användare som designern att spelaren tenderar att tänka att det inte är nödvändigt eller går att interagera med de objekt som finns i spelvärlden.

Designern menade att i vissa sammanhang kunde det ändå vara nödvändigt att begränsa objekt. Sådana situationer rörde vanligtvis objekt som var direkt relaterade till att göra framsteg för att klara ut spelet. Då var det inte speciellt bra ifall användaren kunde plocka upp ett viktigt objekt och kasta iväg det. För sådana objekt finns det en anledning att låsa hur det fysiskt rör sig eller liknande.

För att separera på objekt som faktiskt är möjliga att interagera med användes några olika tekniker. Dels som nämnt tidigare användes färgkoder med utstickande färger för att indikera att något var interagerbart eller speciellt viktigt för spelet. I övrigt menade utvecklaren att det kändes naturligt att separera på objekt som gick att interagera med genom att låta allt som kändes löst vara interagerbart det vill säga att det inte var för tungt eller fastbultat. Här upplevde användaren att det inte alltid var självklart vad som var interagerbart. Framförallt första gångerna han testade spelet. Ett exempel var ifall användaren förstod att det gick att ta bort en tavla från väggen, *"Nej, så jag testa ju såklart det när jag gick in i spelet första gången. Då testar man ju allt, testar att dra i tapeter och de mesta för att se hur det känns."* För ett pusselspel handlade det enligt utvecklaren samtidigt om att kunna förstå den lägsta nivån för att inte bli för tydliga. Det förstör lite av charmen och svårighetsgraden ifall det blir övertydligt.

Det blir svårt att avgöra hur mycket information användaren ska få för att inte förstöra spelupplevelsen. I andra genrer spelar det inte lika stor roll, då kan det snarare vara så tydligt som möjligt. Ett återkommande begrepp för att visa ifall ett objekt är interagerbart handlade om ledtrådar. Avsnitt 4.3.2 går in djupare på hur de använde sig av ledtrådar vid utveckling av interaktionsdesign.

4.3.2 Ledtrådar

I Overflows spel använde de sig mycket av färger för att visa vad som var interagerbart och vad som inte var det. Exempelvis använde de klara färger för att visa om ett objekt var särskilt relevant. De var dock noggranna med att säga att de tyckte att det skulle vara interagerbara objekt i största möjliga utsträckning.

Det framkom dock av användaren när vi frågade om ifall det finns anledningar att inte ha interagerbara objekt att det fanns objekt i spelrummet som trots inbjudande grafik inte var interagerbara. Det upplevdes vara bra ifall syftet var att begränsa miljön t.ex. ett fönster som inte gick att interagera med i syfte att det inte var relevant för spelet att gå utanför rummet. Det indikerade samtidigt på att användaren i en tidig fas interagerade med objekt som inte av spelmekaniska skäl var interagerbara.

Både designern och utvecklaren var måna om att färger var deras sätt att visa om objektet fyller ett syfte. Ett mörkt objekt kunde dock fortfarande vara interagerbart, men saknade ett djupare syfte. De använde sig av en röd färg eller i spelet Abode en guldfärg. Dessa färger kunde ta plats på handtag, nycklar eller andra viktiga objekt som det var meningen att användaren skulle interagera med. I relation till detta var det viktigt att vara konsekvent med färgerna för att det skulle bli tydligt genom hela spelet.

Enligt utvecklaren gick det samtidigt, utan att förmedla några specifika ledtrådar till användaren, visa huruvida ett objekt var interagerbart eller inte. Han nämner hur ett objekts naturliga vikt kunde användas för att determinera om användaren ens hade möjlighet att lyfta eller ta på ett objekt. Om ett föremål såg ut att vara tungt, som en stenbumling, kunde det inte heller lyftas med händerna. För att skapa ännu en nivå av direkt interaktion med objekt hade Overflow i deras senaste spel *Conductor* använt sig av en mekanik i spelet för att användaren ska kunna flytta objekt utan att direkt använda händerna. Här blev det svårare att determinera huruvida ett objekt kunde flyttas eller inte. Vilket kunde leda till att användaren fick förlita sig helt på slump eller försöka förstå hur skaparna hade tänkt att vissa pussel skulle lösas. Detta fenomen blir märkbart när spelaren fick ett verktyg i spelvärlden som kunde förbättra användarens möjligheter att flytta stora föremål. Då var det inte lika självklart hur de skulle gå tillväga för att visa att ett mycket stort objekt var interagerbart eller inte. Från testsessionen visade det sig vid ett tillfälle då användaren skulle flytta en bil att det uppstod oklarheter eftersom det fanns andra objekt i närheten som upplevdes kunna lösa pusslet men som inte gick att interagera med. En möjlig lösning kunde vara som såväl utvecklare som designer tidigare varit inne på att belägga objektet med en annorlunda färg än omgivningen. Men ur ett estetiskt

perspektiv skulle det se konstigt ut om en större stenbumling har en annorlunda färg än övrig omgivning.

Designern förklarade hur det gick att separerar på olika slags dörrar för att visa om dem var interagerbara eller inte. En dörr som skulle gå att öppna implementerades med handtag på båda sidor, medan en dörr som inte var möjlig att interagera med, och således låst, designades som en puttdörr. Det vill säga att den inte har ett handtag, utan en yta för att med ett tryck öppna dörren. Såväl utvecklaren som designern menade på att detta leder en användare till att förstå att dörren är låst, eftersom det inte fanns några handtag.

4.3.3 Enkelt och realistiskt

Det nämndes att det var viktigt att upplevelsen skulle vara enkelt och intuitivt. Begreppet enkelhet in denna mening beskrevs genom att det inte skulle ta för många steg att göra något och att det skulle kännas naturligt. Utvecklaren menar att ifall det var för många steg blev användaren frustrerad. Istället kunde interaktionen göras med naturlig eftersom det gjorde att det både blev enklare att förstå och tydligare. Det är även något som hårdvara arbetade emot, Valve höll på att utveckla greppkontroller som satt fast i handen. Det blev då direkt mer naturligt vilket gör att alla andra som utvecklade hårdvara måste göra något liknande. Framförallt eftersom användarna kommer att använda det som är mest naturligt. Den intuitiva enkelheten upplevdes vara viktig.

Utvecklaren menade att det innebär att användarens första instinkt över hur interaktionen bör göras skulle stämma överens med spelets interaktionsdesign eftersom många har liknande instinkt. I relation till detta menade designern att interaktionen bör agera så nära verkligheten som möjligt. *"Om du skakar ett objekt med andra objekt i vill du att de ska flyga runt, den nivån på realism i världen"*. Det upplevdes framförallt viktigt för VR och inte lika viktigt i andra spel. Det blev mycket tydligare för VR när interaktionen och händelser i spelet inte agerade som i verkligheten.

4.3.4 Interaktionsdesign i relation till användarvänlighet

För att interaktionen skulle upplevas som användarvänlig beskrev designern en form av automatik när det gäller användarens förståelse för hur saker skulle göras. Det skulle inte upplevas otydligt oavsett om användaren hade mycket spelvanor eller är var helt oerfaren. Därför borde interaktionen kunna ske automatiskt utan att behöva beskriva interaktionen genom att visa massa text rakt upp i ansiktet på spelaren.

En annan del som av både observation och intervjuerna visade sig viktigt för att förbättra interaktionen och göra spelet mer användarvänligt var att förstå vad användaren ser på. Under testsessioner med användare visade det sig att användaren inte uppmärksammade de element som designern ville att personerna skulle se. Då blev han tvungen att ändra färger, belysning eller andra tekniker för att få spelaren att fokusera på det som var viktigt. Designern menade följande:

"Väldigt mycket handlar om att man vill få spelaren att titta på rätt saker, det jobbar man väldigt mycket med. Därför använder man sig av färg eller ibland fulare att man använder ikoner."

I relation till ikoner upplevdes det vara mer passande att använda ljud eftersom VR skapade en mycket bättre 3D känsla. Ett exempel som gavs angående detta var att med hjälp av ljud notifiera användare att en fiende var nära, istället för att visa det med en ikon. Utvecklaren tydliggjorde att detta framförallt gäller pusselspel. De hade t.ex. inte utvecklat ett skjutspel, vilket skulle kunna ha helt andra preferenser över vad som är viktigt att tänka på.

Utvecklarens syn på användarvänlig interaktion gick i linje med designerns, framförallt när det gäller att det ska vara tydligt och naturligt hur något ska göras. *"Det är väl att majoriteten av människor inte behöver fråga oss vad man ska göra. Det är återigen trial and error."* Han menade däremot att det var svårt att spekulera och förutspå vad som var användarvänligt när det kom till interaktion. Det var svårt som utvecklare att förstå vad andra såg i deras spel eftersom de själva blev blinda av utveckling och att de var väl insatta i spelet. Därav beskrevs trial and error som den metod som hade fungerat bäst för att iterativt arbeta mot en förbättrad upplevelse. En annan viktig faktor som framkommer i VR var ergonomi. Här framfördes även ett exempel över hur metoden för trial and error nyttjades för att förbättra denna faktor. I deras senaste spel skyfflar spelare in kol i ett tåg, vilket enligt dem inte upplevdes speciellt problematiskt. Däremot framkom det att vissa användare med sämre fysik tyckte det var besvärligt att böja sig ner och plocka upp kolen. Då blev de tvungna att höja plattformen som kolen låg på. Därför ansågs denna metod fungera bäst eftersom det exempelvis inte gick att förutspå allas fysiska förutsättningar. Det upplevdes vara för mycket variabler att tänka på och Overflow hade inte resurser nog att kunna reda ut dessa som kanske större företag skulle kunna göra. Istället gick de på magkänsla och använde sig av trial and error för att succesivt förbättra spelet.

Användare tog upp att det framförallt var viktigt att använda kontrollerna på ett naturligt sätt, för att det skulle bli enkelt att förstå hur man greppar objekt i spelet. Det kunde göras genom att tänka på vilka knappar som gör vad. Han tyckte att knappen på baksidan med fördel kunde användas för att greppa saker eftersom det kändes mest naturligt då det var samma fingrar han använde för att greppa saker i verkligheten.

4.3.5 Naturlig interaktion

Ett begrepp som var återkommande under samtliga intervjuer och som alla tre respondenter verkligen lade mycket tyngd på var att hålla miljön och interaktionen naturlig. Användandet av ordet naturligt var av hög grad återkommande, och användes för att förklara när spelmiljön betar sig som användaren förväntar sig. Användaren påpekade under intervjun att det var viktigt att omvärlden såg naturlig ut med rätt proportioner. *"Känns det som man är jättestor eller jätteliten då blir det inte rätt känsla. Att saker är lagom stora och att man inte kan lyfta saker som är för stora heller"*. Att spelmiljön skulle se naturlig ut handlade således inte om att användaren inte föredrog att befinna sig på en främmande planet med annorlunda växter och

svävande berg, utan snarare om att proportionerna i omvärlden följde de regler som användaren kan förstå. Designern menade att de strävade efter att utveckla spel där användarens upplevelse skulle vara naturlig. *"Det är ju mycket psykologi och sånt där när det kommer till hur folk vill att saker ska reagera och vad som är naturligt för folk"*. Vad som var naturligt eller inte togs aldrig upp direkt med respondenterna. En gemensamma uppfattning var dock att det naturliga var hur användaren förväntar sig att spelmiljön ska reagera på användarens input. Utvecklaren sade att han strävade efter att det för användaren skulle vara enkelt och intuitivt. Med det menade han att användaren inte skulle behöva tänka när den ställs inför en ny situation i spelrummet. *"Det ska vara så naturligt som möjligt helst."*

Natural user interface som begrepp var ingen av de tillfrågade direkt bekanta med. Som teknik var det dock väl använt hos Overflow. Utvecklaren sade att de valt att ta bort alla mindre nödvändiga element från användarens display. Detta eftersom *"UI element blir mer störande i VR än platt 3D-spel"*. Designern var inne på samma spår, och erkände att han inte visste huruvida de använde sig av NUI eller inte, men var mån om att använda element som inte var frustrerande för användaren. Något de enligt designern måste tänka på var till exempel att mindre tecken som bokstäver och siffror inte blev lika lättläst med ett VR-headset. På grund av detta gick det att använda nya sätt för att förmedla information än tidigare. Användaren gick in mer på vad det fanns för möjligheter att använda sig av NUI för att ta bort element från HUD som annars tenderade att vara återkommande för vanliga spel. Ett exempel som användaren nämnde var hur det gick att ersätta en radar i ett FPS-spel med en karta som placeras på spelkaraktärens arm. Han nämner dock att det hela berodde till stor del på vad det var för typ av spel som han spelade.

"Om man kör ett FPS-spel och har en karta på armen känns det ju mycket coolare än att ha en liten radar man tittar på ibland. För mig skulle det kännas framförallt coolare och lite roligare ifall man faktiskt har något riktigt... eller i VR då."

Designern var mån om att objekt skulle se och bete sig som användaren tänkte sig att de skulle bete sig.

Vikter var något som de använde i både *Abode* och *Conductor*. Detta eftersom de hade valt att implementera en mellanhand som kunde interagera med objekt i spelvärlden. Mellanhanden var ett verktyg som i spelet förklarade som en *"Gravity gun"*, gravitationspistol. Eftersom en Gravity gun inte direkt agerar med föremålet valde de i designfasen att objekt som användaren interagerar med genom Gravity gun till skillnad från vid andra tillfällen, skulle påverkas av dess vikt. Utvecklaren förklarar att de alltid låtit objekt ha en vikt för att de ska bete sig som spelare förväntar sig att ett objekt ska bete sig när det är i rörelse. Dock valde de att vikten inte skulle påverka hur objektet betedde sig när spelaren interagerade med det, och plockade upp objektet. *"Det finns inget naturligt i att du plockar upp ett objekt och det lerpar till handen i långsam takt"*, är enligt utvecklaren anledningen till varför han vill att interaktionen med objekt har ett binärt "på-och-av"-system. Utvecklaren sade att det var ett val de hade gjort, att ett objekt som plockas upp med händerna ska fastna direkt i en hand, medan ett objekt som greppas med Gravity gun ska ta olika lång tid på sig att förflyttas mot spelaren, beroende på dess vikt. Detta

var enligt utvecklaren hämtat från den populära spelserien Half life, som använde en identisk mekanik för att interagera med objekt för att lösa pussel och ta sig vidare genom spelmiljön.

4.3.6 Användarmedverkan

Ett återkommande arbetssätt hos Overflow var att låta användare testa spelet i handling och utifrån det fånga in reaktioner om hur spelmiljön kunde förbättras och omändras. Detta gör Overflow eftersom utvecklaren inte såg någon större nytta i att utgå från kriterielistor eller låta professionella personer utvärdera olika delar av spelet. Den feedback som insamlats och resulterade i flest beslutsändringar var den som mottages genom Steam. Utvecklaren förklarar att det med tiden hade lärt sig att det var svårt att förutspå vad människor kommer att göra, därför var det bättre att utveckla det de trodde var bra och sedan låta användare testa det. De var dock noggranna med att poängtera att det var långt ifrån alla förslag som medförde ändringar. Om det var ett fåtal personer som ansåg att något specifikt behövde ändras gick de snarare på magkänsla huruvida det personerna föreslog skulle ändras eller inte.

Utöver feedback från Steam beskrev designern att de arbetade med testsessioner med användare för att förbättra och utveckla interaktion. Sessionerna gjordes med, dels rutinerade spelare men även personer som inte spelade spel. Personer som inte har mycket spelvana beskrivs kunna ge den bästa feedbacken eftersom de testat spelet på ett realistiskt sätt.

"Sådant arbetar vi ganska mycket med, vi tar in ganska många som inte ens spelar spel speciellt mycket så låter vi dom testa våra grejer, där kan man nästan se bäst på ifall interaktionsdesignen är bra eller inte för är man gamer och har spelat mycket spel innan har man någon slags, man vet hur saker normalt funkar även fast det inte är naturligt på riktigt, för att spel brukar göra så. Därför är det bra att ta in andra personer som inte spelar spel, dom testat det på det mest realistiska sättet."

Användaren menade i denna mening att det var viktigt att involvera användare under utvecklingen. Han beskriver att det blir svårt för personer som arbetar direkt med utveckling och design att se det från ett användarperspektiv eftersom det är väldigt individuellt. Han har själv varit delaktig under utvecklingen för att testa spelet. Processen som beskrevs för detta var att en användare testade produkten vid ett skede vilket kunde resultera i en del ändringar. Sedan vid en senare tidpunkt när ändringarna var genomförda fick en annan användare testa produkten för att se ifall det behövdes ytterligare ändringar eller ifall det var andra delar av spelet som behövde finslipas.

Det fördes samtidigt en diskussion huruvida det var nödvändigt att involvera oerfarna spelare. Utvecklaren menade att i relation till företagets kunder visade det sig att det inte var så många oerfarna spelare som spelade deras spel. På lång sikt däremot tyckte han att det kunde vara bra att tänka mer på det.

"Eller så här tidigt in i VR historia så är det inte så många oerfarna spelare som köper spel. Däremot så visar hardcore gamers sina släktingar, så av den

anledningen så kanske man bör tänka på casual människor. Men att anpassa sina spel efter dom är nog dumt eftersom dom inte är kunden."

Utvecklaren använde begreppet *trial and error* för att förklara hur de arbetade med att utveckla spelet och interaktionen. Som tidigare nämnt arbetade de mycket med att testa på egen hand, och låta andra personer testa för att utifrån ett praktiskt arbete med spelet förstå hur andra personer tänker för att lösa uppgifter.

5 Analys

Under analyskapitlet diskuterar vi det empiriska materialet som vi har samlat in och ställer det mot den teori vi beskrivs under litteraturgenomgången. Kapitlet avslutas med att sammanfatta de viktigaste delarna som mynnar ut i ett antal riktlinjer för interaktionsdesign.

5.1 Koppling till teori

För att göra det tydligt hur litteraturen nyttjas i analysen illustreras det genom en bild. För huvudtemana i analysen vilka är rubrikerna 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 listas de teoretiska delarna som berör dessa teman. Dessa delar är tagna från tabellen från avsnitt 3.5.



Tabell 2. Analysens teman med tillhörande teoretisk grund.

5.2 Objekt i spelmiljön

Under intervjuerna talades det om huruvida det är fördelaktigt att låta många objekt var interagerbara eller inte. Mycket beror på genren, för pusselspel som genre passar det bra. I andra genrer är det inte säkert att det passar lika bra. I t.ex. ett FPS-spel håller spelaren ett vapen vilket möjligtvis gör att det inte är lika viktigt att utveckla en sådan rik objektinteraktion. För företaget har det varit något de har arbetat emot, de vill att användaren ska få den upplevelsen, att allt de vill interagera med ska vara interagerbart. Erickson (2016) skriver i detta sammanhang att ifall

bara hälften av objekten i en miljö är interagerbara skapar det dissonans hos användaren som då måste samtliga objekt testas för att se vilka som är interagerbara.

Immersion beskrivs som en grundläggande del för VR, vilken består av både fysisk och mental nedsänkning (Craig & Sherman, 2003). Detta går att relatera till mängden objekt som går att interagera med eftersom det anses viktigt att kunna interagera med objekt för att uppleva en fysisk delaktighet. Huruvida mängden objekt är avgörande för upplevelsen är inget som författarna tar upp. Däremot utifrån empiriska data från användaren är det nödvändigt att kunna ta i det mesta eftersom det skulle upplevas märkligt ifall det inte var möjligt. Således går det att se en korrelation mellan fysisk immersion och rik objektinteraktion. Är större delar av miljön interagerbar bryter inte miljön den känsla av delaktighet som är viktig för VR. För att åstadkomma en sådan rik objektinteraktion beskriver designern och utvecklaren att de har studerat ifall användare försöker interagera med något som inte är interagerbart och ställt frågor efter testsessioner ifall det fanns något som användare ville interagera med men som inte gick. Det är således en process, där dels användaren står i fokus som Dix et.al (2003) beskriver som grundläggande, samtidigt sker utvecklingen utefter vad som är naturligt att interagera med i verkliga livet. I sådana fall ser de på ifall ett objekt ser löst ut och inte är för tungt eller fastbultat. Även Malaika (2015) tar upp detta, att den fysiska miljön bör utformas på ett verklighetstroget sätt. Att utforma och begränsa interaktion efter verkligheten gör således att det blir naturligt och enkelt att förstå.

Även fast empirin förespråkar att ha en rik objektinteraktion med många objekt som går att interagera med finns det situationer när vissa objekt måste begränsas. Detta måste göras ifall användaren t.ex. har möjlighet att kasta iväg ett objekt som är viktigt för att klara och komma vidare i spelet. Då måste det begränsas på något sätt. Det kan göras genom att låsa hur det fysiskt rör sig.

5.2.1 Att arbeta med ledtrådar

Ledtrådar är indikationer på hur spelaren kan använda sig av spelets regler och förbud för att lösa problem. Som Malaika (2015) tar upp finns det ett stort spann av ledtrådar för olika sätt att leda spelaren. Det handlar således inte om direkta texter, eller röstklipp som spelas upp, utan snarare om sublima budskap som används för att leda spelaren. Det framkom på Overflow där vi utförde den empiriska insamlingen att de arbetade med att aktivt placera ledtrådar i omvärlden för att leda spelaren i rätt riktning. Såväl utvecklaren som designern menade på att de använde sig av färgscheman för att visa användaren vad som går att interagera med och inte. Att använda just färg för att visa vad som är interagerbart är en del som inte togs upp konkret av Malaika (2015). Han visade dock möjligheten att använda sig av ljus och lampor i olika färger, men pratade inte direkt om att färglägga objekt. Alger (2015) går mer in på hur olika färger kan användas för att uttrycka vilken egenskap en yta eller objekt kan ha. Genom att använda enbart färger går det således designa exempelvis menyer för VR när element har en förväntat beteende baserat på vilken färg det har. Att använda sig av färgglada objekt i större utsträckning anser vi kan vara ett visst irritationsmoment för mer fotogenisk grafik. Eftersom

Ljusare material tenderar att reflektera ljus i högre grad än mörkare material anser vi att detta designval kanske inte alltid är det bästa valet.

Vi ser dock att det är viktigt att använda sig av ledtrådar av olika slag för att leda användaren genom spelmiljön. Ett ämne som vi tog upp under öppen diskussion med Overflow var hur designvalet på en dörr kunde tala om för användaren huruvida den dörren var interagerbar eller inte. Om en dörr designas för att efterlikna en skjutdörr tenderar användaren att inte försöka öppna, eller interagera med dörren. Om dörren istället ges ett handtag upplevs det som en inbjudan att öppna dörren. Ledtrådar kan i detta fall alltså användas genom avsaknad av detaljer i objekt. Vi ser det som rimligt att utelämna detaljer som handtag, knappar, spakar, med mera, kommer användaren omedvetet inte försöka interagera med objektet. Precis som tidigare genom exemplet med handtagen på grytan, som i sin tur blev inbjudande, bör icke-interagerbara objekt inte ha sådana detaljer. Som Malaika (2015) beskriver det måste ett objekt vara interagerbart om det finns ledtrådar som antyder att objektet ska gå att interagera med.

En typ av ledtråd som de använder sig av är vikt. Om spelaren styr en mänsklig karaktär går det med hjälp av människans instinkt om vad som är för tungt eller inte att styra spelaren mot vilka objekt som är interagerbara eller inte. Hur objekten dock betar sig i handen är ett område som berördes i empirin. Det framkom då att respondenten tyckte att ett objekt som greppas av en mänsklig karaktär skulle oavsett vikt alltid vara fast på samma höjd och nivå relativt spelkameran. Detta eftersom det inte finns någon typ av motstånd att använda sig av i verkligheten som direkt kan simulera tyngden hos ett objekt i realtid. När det dock handlar om verktyg som utökar karaktärens förmåga att lyfta objekt är det bra om objekten tar en viss tid på sig för att närma sig det vilotillstånd som i vanliga fall är direkt. Genom att variera hur lång tid det tar för objektet att närma sig spelkaraktären går det att demonstrera objektets tyngd. Ett problem som dock kommer utan att använda sig av verktyg är att utvecklare behöver dra nya gränser för vad som är interagerbart och inte. Det kommer vi gå in närmare på längre fram i analysen.

5.3 En lättförståelig miljö

Såväl respondenterna som användaren var noggranna med att poängtera att spelaren direkt ska förstå vad som ska göras. Detta innebär inte att spelaren förstår hur den ska använda spelmiljöns objekt för att avancera genom spelet, utan snarare att spelaren aldrig ska behöva tänka dubbelt för att förstå hur det går att interagera med objekt. Att miljön ska vara intuitiv och lätt att förstå. Det var också något som respondenterna ansåg att ett företag på deras nivå var tvungna att lära sig utan att närmare testa spelet utefter kriterier eller med hjälp specialister. Overflow är i dessa fall mest beroende av användare som spelar och ger feedback utan att förvänta sig något direkt tillbaka. Med detta fann vi det intressant hur de hade lyckats ta fram ett naturligt rörelsemönster för situationer där användaren direkt interagerade med objekt. Under observationen förekom det olika situationer där användaren rent intuitivt kunde lösa komplexa problem tack vare realistiska och naturliga rörelsemönster i spelvärlden,

Samtliga objekt i spelvärlden betedde sig som användaren förväntade sig att dem skulle göra på en grundläggande nivå. Ingen av respondenterna använde begreppet 6DOF (Lytro, 2015) för att vidare förklara hur de arbetade med objektens rörelsemönster, men det framkom genom observationen av användaren under tiden han testade de spelen som Overflow har skapat att de använde sig av 6DOF. De tillfällen där det inte gick att fritt manipulera ett interagerbart objekt var när det uppenbart var sammankopplat, och fastsatt i något annat objekt. Som både utvecklaren och designern tidigare uttryckte sig, är de noggranna med att samtliga objekt ska vara interagerbara, förutom om dem sitter fast i något.

En problematik som vi dock observerade när användaren får tillgång till verktyg som vidare utökar spelkaraktärens förmåga att interagera med föremål, är att det inte längre går att använda en människas styrka som referenspunkt för huruvida ett objekt kan vara interagerbart eller inte. Att använda människans styrka som referens för vilka objekt som kan lyftas och inte är något som vi observerat vara återkommande i olika VR-spel. I en spelmiljö där uttryckligen samtliga objekt är interagerbara inom ramen att det är flyttbart av mänsklig kraft, blir det svårt att sätta en gräns för när ett objekt inte längre är interagerbart med verktyg. Då måste det utvecklas regler som låter användaren få större frihet med hjälp av ny spelmekanik, men det kräver samtidigt regler för vart den nya gränsen går vad det gäller vilka nya objekt som användaren kan interagera med.

Under testsessionen kunde vi observera att det blev en ny svårt dragen linje när användaren mottog ett verktyg som möjliggjorde att spelkaraktären kunde flytta större och tyngre objekt. Ett scenario som uppstod var att flytta på ett fordon som blockerade spelarens väg. I detta scenario var den tänkta lösningen att använda ett verktyg för att flytta på bilen. Vad vi iakttog var dock att pusslet i fråga skulle vara möjligt att lösa på ett annat sätt än det tilltänka av spelets design, eftersom det i miljön fanns objekt som kunde antas vara enklare att flytta än fordonet i fråga. Detta är ett exempel på hur det går att skapa nya regler för vad som är interagerbart när spelarens möjligheter förbättras då det går att interagera med objekt som i andra fall upplevs orealistiska att interagera och manipulera.

Att förstå hur spelaren tänker utan att på förhand iaktta någon spelare handlade enligt respondenterna mycket om psykologi och kognition. Kognition är ett område som Bogost (2007) tog upp som en av de tre viktiga delarna av interaktionsdesign. Under tiden vi studerade det materialet förstod vi inte riktigt hur kognition kunde sättas in i sammanhanget. Nu när vi varit på en mindre spelstudio förstår vi mer om varför människans tänkande och beteende har en viktig roll för utveckling av en bra interaktionsdesign.

Spelets tredje element som Bogost (2007) tar upp, *stränghet och förbud* fungerar genom att återopa spelarens kognition. Genom agerande lär sig spelaren hur spelets regler fungerar och tar då lärdom för att kunna agera för att ta sig vidare. Vi hade tidigare svårt att se hur vi skulle koppla spelets grundelement till interaktionsdesign, som författaren gör. Vi ser dock nu hur kognition spelar stor roll för att fullfölja de fyra nödvändiga elementen som Bogost (2007) tar upp. Detta är direkt relaterat till interaktionsdesign då det är designerns jobb att se till att det finns ett rimligt sätt för spelaren att med de förbud och regler som spelet har, ändå kunna lösa

problem och ta lärdom av det. Det är här det återigen uppstår en problematik om miljödesignen och interaktionsdesignen inte är konsekvent. Om användaren drar lärdom av att utföra en viss handling antar användaren att den nyvunna kunskapen kan användas längre fram i spelet. Om detta inte går ser vi det som en allvarlig brist i speldesignen. Hur det i spelet fanns en viss inkonsekvens kring vad som var interagerbart och inte när spelaren fick verktyg för att utveckla karaktärens styrka uppstod en viss förvirring. I vissa fall gick det inte att dra nytta av lärdomar från tidigare problemlösning, eftersom spelet hade nya förbud. Det ska dock nämnas att det nämnda spelet fungerar mycket bra, och att den inkonsekvens som vi skriver om är av en såpass låg karaktär att det inte kan se som förstörande för den totala spelupplevelsen. Dock ska det poängteras att syftet med rapporten handlar om att visa riktlinjer, och därav måste vi poängtera, att var konsekvent är en viktig del i interaktionsdesign.

5.4 Naturlig interaktion

Det empiriska materialet tyder på att samtliga respondenter menar att interaktionen i VR kan ske på ett naturligt vis. Det handlar dels om hur miljön är uppbyggd med verklighetsnära proportioner, samtidigt ska interaktionen resultera i en naturlig feedback till användaren. För att illustrera detta beskrivs en kub med andra objekt inuti, ifall användaren skakar kuben ska objekten i den flyga runt. En ytterligare del som beskriver den naturliga aspekten som efterfrågas vid interaktionen handlar om att använda kontrollerna på ett så naturligt sätt som möjligt, vilket går att göra genom att efterlikna kroppsliga rörelser som vi gör i verkligheten. Malaika (2015) beskriver att det går att göra interaktionen mer naturlig genom att använda sin egen kropp istället för en handkontroll. Genom att kombinera rörelser med huvud, armar och överkropp går det att skapa ett mer naturligt medel för att peka, manipulera och aktivera föremål. Det går att se vissa likheter mellan Malaika (2015) och den empiriska data som berör den naturliga biten av interaktion. Det blir fördelaktigt eftersom det är rörelser som användaren känner igen från verkligheten, vilket gör att interaktionen kan ske automatisk utan att användaren behöver resonera över hur det ska gå till. Det är den intuitiva enkelhet som utvecklaren och designern förespråkar när de beskriver att användare inte ska behöva fråga över hur interaktionen går till utan att det ska ske automatiskt. Till skillnad från Malaika (2015) menar data från empirin också att det inte bara är rörelser som ska vara naturliga. Även miljön ska vara uppbyggd på ett naturligt sätt eftersom det blir extra tydligt och konstigt i VR när något avviker från verkligheten. Det gör att spelets fysik och proportioner kan utvecklas för att efterlikna verkligheten.

Zhizhimontova & Magee (2015) menar idag att det efterfrågas ett mer naturligt sätt att visa information. Därför går utvecklare ifrån ett grafiskt gränssnitt, för att istället visa information på ett mer naturligt sätt. Samlingsnamnet som beskriver detta fenomen NUI var okänt för respondenterna. Det är däremot något som de arbetat mycket med utan att känna till begreppet. Empiriska data menar att det kan vara störande att visa för mycket information, genom ett grafiskt gränssnitt, rakt upp i ansiktet på användaren. Det är istället fördelaktigt att använda mer naturliga medel för att visa information genom t.ex. färgsättning, ljud eller rörelser. I detta sammanhang påpekar användaren att sådana element även förstärker upplevelsen. Det

sistnämnda har en tydlig koppling till Bogost (2007) element för engagemang, som han menar är ett grundelement för ett datorspel. En mer naturlig interaktion mellan användare och system kan således engagera användaren eftersom det skapar en mer naturliga informationsdistribution som inte blir ett störmoment utan snarare skapar en högre grad av delaktighet och immersion i den virtuella världen. Användaren beskriver i detta sammanhang att få upp en karta genom att rotera armen som om han ser på en klocka skulle kännas mycket häftigare, istället för att ha ett fast kartelement på skärmen. Ett annat exempel på hur det redan användas i företagets spel är, genom ljud uppmärksamma att en fiende är nära samt små vibrationer som informerar att användaren plockar upp ett objekt. Det är ganska enkla naturliga medel som använts, vilka kan kategoriseras under Bogost (2007) element för spelretorik.

5.5 Användarmedverkan

En viktig del som nämns i teori är att användare ska stå i centrum under utvecklingen för att kunna utveckla interaktion som förhåller sig till användarna (Beynon, 2013; Dix et.al, 2003). Designern delar denna mening att det är jätteviktigt eftersom det som är självklart för dem inte behöver vara det för en användare. Det framkommer även att det kan vara lämpligt att ta in användare som inte spelar mycket spel eftersom dessa personer testar interaktionen på det mest realistiska sättet. Detta går i linje med det Beynon (2013) menar om att interaktion bör designas för mångfald. Samtidigt beskriver utvecklaren att det inte alltid är lämpligt eftersom det är viktigare att anpassa interaktionen efter företagets faktiska kunder. Då är det istället en fråga om Beynon (2013) syn på kontext och aktiviteter. Att det är viktigt att samtidigt förstå kontexten och vilka aktiviteter det handlar om. I detta fall menar vi att det blir en fråga om prioritering. Att bara involvera rutinerade spelare eftersom det är företagets primära kunder kan bli problematiskt. Det utesluter således mer oerfarna spelare som eventuellt kommer i kontakt med spelet. Samtidigt eftersom spel i VR är relativt nytt och få personer har tillgång till HTC-Vive, är det mestadels rutinerade spelare som köper deras spel. Därför kan det vara relevant att huvudsakligen involvera dessa personer. Det vi däremot ser som intressant är att feedback från oerfarna spelare inte nödvändigtvis behöver anses som dålig i relation till de erfarna spelarna. Snarare kan det resultera i ännu mer naturlig, enkel och realistisk interaktion, vilket skulle förbättra den generella spelupplevelsen. Därför anser vi att det aldrig är en nackdel att involvera en variation av användare.

Processen som används beskrivs av utvecklaren som trial and error. Det är ett sätt för företaget att testa deras implementation i en iterativ process som utgår från användarfeedback. Det upplevs omöjligt att förutspå och ta hänsyn till alla individuella preferenser. Därför är det bättre att testa sig fram och låta produkten utvecklas allt eftersom. Beynon (2013) delar denna syn, att interaktionsdesign består av en iterativ värderingsprocess för att komma fram till den bästa lösningen. Overflow anammar denna process genom att värdera produkten genom att låta användare testa produkten, dels under utveckling men även efter det att spelet har släppts.

5.6 Summering av analys

Rik objektinteraktion i detta sammanhang betyder att det ska gå att interagera med nästan samtliga objekt som användaren önskar att interagera med. Det är en stor del av upplevelsen att kunna interagera med det som önskas och att låsa objekt som borde gå att interagera med skapar en dissonans över vilka objekt som är interagerbara. För att åstadkomma detta går det att inkludera användare under utvecklingen. Genom användarmedverkan i kombination med objektens egenskaper som vikt, storlek och relation med övriga spelmiljön går det att bestämma vad som borde vara interagerbart i relation till verkligheten med användarens preferenser som referenspunkt. För att användaren ska veta direkt i spelvärlden vilka regler som finns gentemot spelaren är det viktigt att det finns en naturlig referenspunkt för vilka objekt som är interagerbara. Det naturliga är en viktig del för att få en bra känsla i VR. Vad vi förespråkar är att utvecklingen bör utgå från att använda spelkaraktärens fysiska egenskaper som referens för vilka objekt som är interagerbara. Detta blir tydligt om spelkaraktären så nära som möjligt efterliknar en verklig varelse. En användbar referenspunkt kan vara den mänskliga fysiken som gräns för vilka objekt som är interagerbara. Då förstår användaren vilka objekt som är interagerbara och tvingar inte användaren till att vänja sig vid spelregler som inte är naturliga.

För att särskilja objekt som är interagerbara gentemot sådana som inte är det går det att använda ledtrådar. Ledtrådar kan vara undermedvetna och sublima budskap i form av objektens egenskaper, eller tydliga estetiska egenskaper som handtag och färger. Användandet av ledtrådar ska inte få objekt att framstå som onaturliga, och ska inte vara av den karaktär att det tydligt framkommer som hjälpmedel gentemot spelaren. Ledtrådar ska vara sublima och konsekventa genom hela spelet. Ledtrådar kan vara objekt i relation till varandra. Exempelvis spikar genom ett objekt som i sin tur leder till att objektet i fråga inte kan flyttas.

Spelmiljön ska även vara utformad för att täcka en bredare målgrupp. Detta innebär att objekt som är mycket viktiga för användaren inte placeras på en höjd som är svåråtkomlig för spelaren. Det bör finnas lösningar för när objekt av någon anledning placeras på olika höjdnivåer som är svåråtkomliga för en del användare. Spelvärlden och objekten i spelvärlden ska reagera på ett sätt som användaren förväntar sig. Det bör inte finnas några interna obskyra regler för hur objekt beter sig som inte stämmer överens med hur verkligheten fungerar. Dessutom ska objekt ha ett rörelsemönster enligt 6DOF eftersom detta motsvarar ett objekts naturliga rörelsemönster. Objekt ska även vara utformade för att reagera naturligt mot varandra och gentemot fysiska lagar. Allt detta är att sträva efter i den vanliga spelmiljön.

Interaktionen i VR kan med fördel utformas på ett naturligt sätt. Det handlar således om ett antal olika faktorer som gör att upplevelsen känns mer naturlig. Dels innebär det att utforma rörelser för interaktion som liknar människans kroppsliga rörelser eftersom det skapar en interaktion som upplevs enkel och intuitiv. Vidare handlar det även om att utforma miljön på ett naturligt sätt, eftersom effekterna av det motsatta blir särskilt märkbara i VR. Det kräver därför att spelets fysik och proportioner har en verklighetsnära och naturlig karaktär. Det handlar även om att tänka på hur information visas för användaren. Istället för att använda ett grafiskt gränssnitt för att distribuera information finns det andra tekniker som blir aktuella för VR. Ett grafiskt gränssnitt kan bli störande och istället går det att använda färgsättning, ljud,

rörelser och objekt för att informera användaren om något viktigt. Det skapar en mer naturlig känsla och bryter inte immersionen.

Användaren är en central del vid utveckling av spel i VR. Eftersom det är relativt nytt finns det inga generella riktlinjer över hur utvecklingen kan genomföras. Därför är det viktigt att involvera användaren genom hela processen för att kunna anpassa interaktion utifrån deras synpunkter. Att låta en mångfald av användare, med olika erfarenhet, spelvana och teknikvana, att testa och ge feedback leder till att interaktionsdesignen utvecklas till en större variation av människor. Det kan upplevas konstigt att involvera personer som inte är intresserade eller helt oerfarna vad det gäller spel och spel i VR. Då interaktionsdesignen i slutändan strävar mot att vara naturlig, enkel och automatisk, så att användaren kan fokusera på spelet, är det ingen nackdel att involvera en variation av människor i utvecklingsprocessen. Även fast spelets riktar sig mot en liten grupp människor, går det att utforma interaktionsdesignen på ett mer övergripande plan. Framförallt för att nå de mer abstrakta målen för interaktionsdesign i VR som handlar om naturlighet, intuitivitet och enkelhet.

5.7 Riktlinjer utifrån analysen

Utifrån tidigare identifierade teman och summeringen av analysen beskriven i avsnitt 5.6 har vi tagit fram riktlinjer för interaktionsdesign. Dessa riktlinjer bidrar med ny kunskap vad det gäller interaktionsdesign och vad som är viktigt att tänka på vid utveckling av förstapersonspel i VR. Vi ser att de riktlinjer vi tar fram är att betrakta som stödjande för att utveckla spel till VR, och de är därmed att betrakta som ett bidrag till det område som vi har forskat inom. De riktlinjer vi har kommit fram till är följande:

- Rik objektinteraktion
 - Det ska gå att interagera med samtliga objekt som användaren önskar att interagera med.
 - Det ska framkomma tydligt om objekt är interagerbara eller inte.
- Referenspunkter
 - Spelkaraktärens egenskaper bygger på verkliga referenser.
 - Ledtrådar används för att visa användare om objekt eller spelmiljö är interagerbara.
- Intuitiv miljö
 - Objekt och spelmiljö beter sig konsekvent och motsvarar användarens förväntningar.
 - Användaren ska inte påtvingas inkonsekventa spelregler utan anledning.
- Naturlighet
 - Interaktionen kan göras naturliga genom att efterlikna kroppsliga rörelser.
 - Spelets fysik och proportioner ska vara av en verklighetsnära och naturlig karaktär.
 - Feedback från interaktionen ska vara av naturlig karaktär som rör sig ifrån ett grafiskt gränssnitt.
- Genomtänkt spelmiljö
 - Objekt är utplacerade med hänsyn till användarens längd och rörelsemöjligheter.

- Spelmiljön har en konsekvent design anpassad för en stor grupp användare.
- Användarmedverkan
 - Användarens feedback är central under hela processen.
 - Olika typer av användare ska vara delaktiga under utveckling.

6 Slutsatser och kunskapsbidrag

I detta kapitel går vi igenom de slutsatser som vi har kommit fram till, som är baserade på både den teori och empiri som vi har använt oss av i uppsatsen, för att besvara frågeställningen.

6.1 Interaktionsdesign: De viktigaste principerna

Med den data vi har samlat in ser vi att det finns en god grund att basera slutsatsen på. Frågeställningen berör utformning av interaktionsdesign i spel anpassade för VR, vilket var ett område som vi såg saknade riktlinjer. Det fanns tydligt en viss erfarenhet av att arbeta med interaktion och interaktionsdesign, men vad som saknades var konkreta riktlinjer för interaktionsdesign i VR. Vi har tagit fram ett antal riktlinjer som vi ser fyller igen de hål som vi uppfattade saknades på förhand. Vi är övertygade om att de riktlinjer vi har tagit fram är av hög relevans för utvecklare, men ser även att de är relativt generella, och är öppna för att vårt arbete kan kompletteras. Vidare går vi igenom de principer som vi anser vara viktigast.

Användaren ska kunna interagera med samtliga synliga objekt. Objekt som en användare kan flytta på i verkligheten ska även gå att interagera med i spelvärlden. För att åstadkomma en rik objektinteraktion kan det vara fördelaktigt att ha en god användarmedverkan. Det bör framkomma tydligt om ett till synes interagerbart objekt av olika anledningar inte önskas vara interagerbart i spelvärlden. Detta kan ske genom att fästa objekt i omvärlden med tydliga medel såsom kedjor, spikar eller skruvar.

Det ska finnas en fast referenspunkt för vilken grad av objekt som kan interageras med. Ett exempel på en rimlig referenspunkt kan vara spelkaraktärens styrka. I ett fall där spelkaraktären är av mänsklig karaktär är det här fördelaktigt att använda människans styrka, och möjlighet att greppa föremål som referenspunkt för vilka objekt som är interagerbara och inte i spelmiljön. Att utgå från spelkaraktärens fysiska egenskaper som referenspunkt bidrar till en konsekvent interaktionsdesign.

Spelvärlden och objekt i miljön ska agera som användaren förväntar sig. Det ska inte förekomma interna regler för objekts fysiska egenskaper som inte stämmer överens med verkligheten. Det bör i sådana fall tydligt framkomma för spelaren att det finns objekt som inte beter sig enligt annorlunda regler, eller vara en nyckelfaktor i spelets historieberättande eller mysterium. Objekt ska bete sig enligt 6DOF i vid utsträckning. Om det finns brott mot 6DOF ska även det ha mycket goda anledningar eller vara direkt relaterat till spelets historieberättande.

Användning av sublimes ledtrådar ger ytterligare hjälp till användaren. Ledtrådar är av olika karaktär och ska inte stå ut noterbart från spelets design. Ledtrådar kan vara av grafisk karaktär för att demonstrera för användaren om obskyra objekt i spelvärlden är interagerbara eller inte. Det kan även vara objekts egenskaper som inte direkt går att urskilja. Exempelvis vikt kan användas som en ledtråd. Användandet av ledtrådar bör ske genomgående och vara konsekvent återkommande genom spelet.

Spelmiljön ska även vara utformad för att täcka den bredaste målgruppen som möjligt. Detta innebär att objekt som är mycket viktiga för användaren inte placeras på en höjd som är svåråtkomlig, eller helt oåtkomlig för spelare. Även kan det vara viktigt att tänka på att inte tvinga användaren att böja sig många gånger under en kort tid, eftersom detta kan uppfattas som ansträngande för personer med ryggproblem. Således bör det finnas lösningar för när objekt av någon anledning placeras på olika höjdnivåer som är svåråtkomliga för en del användare.

Interaktion i spelvärlden ska ske naturligt. Upplevelsen för användaren ska vara av naturlig karaktär. De rörelsemönstren som krävs för att interagera med objekt i spelet ska efterlikna användarens naturliga rörelsemönster som upplevs vara enkel och intuitiv. För att bibehålla en naturlig och verklighetsnära känsla i spelvärlden ska även miljön vara utformad att efterlikna verkliga proportioner. Även information som visas för användaren bör genomgå en förändring. Grafiska gränssnitt kan vara störande i VR, och ersättas med andra medel som färgsättning, ljud, rörelser eller objekt.

Inkludering av användaren är en viktig del av utveckling i såväl klassiska spel som VR. Angående VR är det en ny teknik vilket gör att det saknas riktlinjer för hur utveckling som process ska genomföras. Därför är det extra viktigt att inkludera användare i utvecklingen. Detta för att anpassa interaktionsdesignen efter användares synpunkter. Gruppen av användare ska vara av olika erfarenhet och spelvana. Fast spelet inriktar sig särskilt på en viss grupp av människor är det viktigt att interaktionsdesignen är väl fungerande på ett övergripande plan.

6.2 Principerna i ett större sammanhang

Ovanstående riktlinjer går i viss mån att använda i ett större sammanhang. Vissa är specifika för undersökningens fall som handlar om pusselspel i VR. Samtidigt sträcker sig några av riktlinjerna bortom det specifika fallet som t.ex. de riktlinjer som rör användarmedverkan, naturlighet och intuitivitet. Dessa skulle kunna användas i andra situationer eftersom de inte är lika specifika, de kan behöva omarbetas något för att passa den specifika situationen. Avslutningsvis för att kunna dra några mer generella slutsatser som täcker fler genrer eller andra applikationer i VR skulle det vara nödvändigt att studera fler varierande fall. Vi vill vara noggranna med att poängtera att det inte enbart är pusselspel som riktlinjerna är direkt applicerbara på. Den stora gruppen av spel som vi vill vägleda är förstapersonsspel för VR. Där ser vi att i stort sett alla de riktlinjer vi tagit fram är applicerbara för utvecklare. Vi ser att våra riktlinjer är bra att ha i åtanke när man utformar interaktionsdesign för den ansedda typen av spel. För spel med olika typer av kameror, som exempelvis tredjepersonskamera, är en stor del av våra riktlinjer inte längre applicerbara. Detta är dock inte konstigt då dessa spel tenderar att använda kontroller istället för kroppsrörelser som inmatning från användaren.

6.3 Användning av riktlinjerna

Vad det gäller riktlinjerna som vi har tagit fram ser vi dem enbart som stödjande för förstapersonsspel i VR. Vi bör dock påpeka att det är en rekommendation från vår sida som är baserat på ett specifikt företag med ett problem som är tydligt styrkt av den teori vi har

presenterat. Vi ser inte att det kan finnas någon anledning att bryta mot någon av de rekommendationer som vi tar fram i ett förstapersonspel för VR. Att bryta mot principer som exempelvis *Objekt är utplacerade med hänsyn till användarens längd och rörelsemöjligheter* kan leda till att grupper av användare lämnas ute. Medan brott mot principer som *Användaren ska inte påtvingas inkonsekventa spelregler utan anledning* kan leda till en spelupplevelse som består av flera små irritationsmoment. Användandet av principerna berör flera olika delar av spelutveckling. I stort sett berör samtliga principer såväl design som utveckling och är därav viktiga i flera delar av spelutvecklingsprocessen. En del principer kan dock väga tyngre för olika roller i ett utvecklarföretag.

Vi tror inte att de riktlinjer vi har bidragit med kommer att bli irrelevanta inom den närmaste framtiden. Vad det gäller att skapa en intuitiv upplevelse kommer det vara av mycket hög relevans så länge den nuvarande tekniken att visa bilder används. Principer gällande naturlig omgivning tror vi även är av hög relevans för såväl AR som VR.

7 Reflektion, kritik och fortsatta studier

Under detta kapitel presenterar vi egna reflektioner omkring genomförandet av uppsatsen, samt redovisning av förslag till fortsatta studier inom interaktionsdesign i VR.

7.1 Reflektion

Under följande avsnitt förs en del reflektioner över resultatet, företagsvalet samt hur tillvägagångssättet har påverkat undersökningen.

7.1.1 Resultat

Vi är nöjda med det resultat vi har fått fram av att forska inom området. Det resultat vi har fått fram känner vi är relevant och täcker de problem som har tagits upp framförallt av respondenterna och tidigare forskning som beskrivs under problemformuleringen. Vi anser att de punkter vi har tagit upp i viss mån kan användas för interaktionsdesign för spel på klassisk skärm. Men som vi har varit noggranna med att poängtera under rapportens gång ser vi att det är stor skillnad på hur omvärlden uppfattas i de två olika teknikerna. Därför anser vi att det finns andra punkter som är viktiga att tänka på när interaktionsdesign utformas för klassiska spel.

Det ska klargöras att resultatet av undersökningen är speciellt inriktad på vårt specifika fall, vilket gör att det inte kan ses som en generell kunskap angående interaktionsdesign. Vissa delar är desto mer specifika medan andra är något mer övergripande. Detta är ett resultat av den inriktning vi har valt. Att vi bland annat valt att fokusera på förstapersonsspel, vilket innebär att vi utelämnat en stor mängd programvara som använder andra kameravinklar. Även valet av företag har inneburit att vi har utelämnat VR-spel med betydligt större resurser i form av budget och anställda. De mer övergripande riktlinjerna kan dock passa andra situationer. Dessa riktlinjer måste således vägas mot det fallet där de skulle bli aktuella för att se ifall de passar situationen.

7.1.2 Företagsvalet och dess påverkan på resultat

Eftersom vi tidigt hade valt ett ämne att skriva om som vi trodde mycket på, såg vi det inte som någon större utmaning att hitta ett företag som kan passa för vårt syfte. Ganska snart förstod vi dock att det inte alls fanns särskilt många företag i vare sig närheten, eller i Sverige generellt som utvecklade programvara för VR. Vi valde Overflow eftersom vi hade god kontakt med de anställda på företaget redan innan uppsatsen. Valet av företag påverkar självklart både arbetsmetoden och resultatet för rapporten. Även om vi tror mycket på att det vi har kommit fram till är applicerbart för flera verksamheter förstår vi att det är rimligt att ifrågasätta valet av en mindre organisation.

Vi upptäckte att det fanns flera fördelar med att ha en god kontakt på förhand med såväl företaget som respondenterna. För både vår och respondenternas del var det en otrolig fördel

att vi utgår från samma stad. Eftersom det är nära emellan har kontakten med Overflow skett mycket enkelt. Av att samtala med kurskamrater har det kommit fram att det varit svårt för flertalet att ha ett flexibelt schema med större företag. Det har för flera andra inneburit resor till andra städer, med snäva tidsramar och svårigheter att komplettera information som dem fått från intervjutillfällena. Detta är ett problem som vi inte alls har haft tack vare den goda kontakten med företaget.

Vi är mycket nöjda med hur bra samarbetet har varit mellan oss och Overflow. Våra möten med anställda har varit av avslappnad men av ytterst seriös karaktär, och vi känner att vi verkligen har haft en bra miljö för att utföra intervjuer och observation av både deras arbetsplats och användarens test av VR-spel, som även det skedde hos Overflow. Det har inte heller funnits några restriktioner från Overflows sida över vad för information om dem som vi inte kan skriva om i rapporten, vilket känns positivt. Vad vi har förstått är det vanligt att företag gärna utlämnar information om namn och anställda i uppsatser av olika anledningar. Eftersom Overflow var positiva till att vi skriver information om dem i rapporten innebär det att läsare som är intresserade av rapportens innehåll enkelt kan gå vidare och utforska det företag som vi har samarbetat med, vilket i sig kan ge en ännu djupare förståelse för rapporten.

Det ska även noteras att det är ytterst få företag i Sverige som arbetar med att utveckla spel för VR. Enligt en av de som arbetar hos Overflow är deras spel de mest sålda VR indiespelet på Steam från Sverige. Således är Overflow att betrakta som ett av de mest framgångsrika indie-spelstudiorna som utvecklar för VR i Sverige. Att det är få utvecklare av VR-spel i Sverige var något som överraskade oss. Men vi ser att det pekar på att vi fortfarande är i en tidig fas i VRs historia. Att Overflow är att betrakta som ett välmående indieföretag tycker vi är viktigt att poängtera i uppsatsen. Detta för att höja trovärdigheten gentemot vårt företag, eftersom vi även uttrycker att dem enbart är två anställda. Som ett resultat av detta kan man som läsare anta att vi har en genomgående optimistisk syn på företaget. Vilket i sig inte är felaktigt, men det påverkar inte heller resultatet som vi har fått fram av företaget.

7.1.3 Tillvägagångssättet

Vi tycker överlag att vi har valt ett rimligt tillvägagångssätt för uppsatsskrivandet och arbetet kring insamling av teori och empiri. Vi är även nöjda med det resultat som vi har kommit fram till. Metodavsnittet domineras dock av Bryman (2011), vilket beror på att det är en litteraturkälla som vi har tillgång till, och som är en allmänt välkänd och väl bearbetad bok som behandlar samhällsvetenskapliga metoder. Vi ser det därför inte som en brist att vi bygger mycket av metoden på Bryman (2011).

Efter intervjuerna reflekterade vi över ifall vi på något sätt styrde respondenterna mot vissa ämnen. Vi hade som mål att låta respondenterna huvudsakligen prata fritt eftersom metoden för intervjuerna var semistrukturerade. Däremot går det att se vissa frågor som direkt berör ämnen vi tidigare hade funnit och beskrivit under litteraturgenomgången. På sätt och vis blev vi formade av tidigare litteratur som vi ansåg vara intressant. Detta kan ha påverkat resultatet och trovärdigheten eftersom respondenterna inte fick samma andrum att prata fritt utifrån deras

grundläggande syn över fenomenet. Samtidigt ville vi få en fokuserad bild över våra fördefinierade teman och begrepp. Det blev svårt att hitta en balans gällande detta för att skapa en syntetiserad bild över ämnet. Vi tycker dock att vi har fått varierande data utifrån dessa frågor, vi bör understryka att det var relevanta frågor som togs upp. De som poängteras här behandlar bland annat ett begrepp som på grund av dess nya uppkomst är ovanligt och mindre känt bland framförallt mindre spelutvecklare.

Att vi bara intervjuade en användare ser vi i slutändan som en nackdel. Att han samtidigt redan hade testat och klarat ut spelet, fick en negativ effekt på testsessionen där vi hade tänkt att observera interaktionen. Det gick ändå, men eftersom användaren redan visste hur allt gick till fick det inte samma relevans. Det hade varit bra att låta flera personer testat vilket skulle resultera i en bredare bild över upplevelsen. Även involverat användare som aldrig varit i kontakt med VR, för att få deras syn interaktionen samt se hur de interagerade för första gången i miljön. Brist av tid ledde till att vi fick nöja oss med en användare, dock hade resultatet fått en större trovärdighet med flera testpersoner. Vad det gäller det totala antalet intervjuade ser vi inte mängden som något negativt. Det vi kunde ha gjort annorlunda hade varit att intervjua personer på olika företag. Men som vi tidigare har gått in på har det varit otroligt svårt att få kontakt med andra företag som är aktiva i samma den aktuella branschen.

Något som vi inte reflekterade över under datainsamlingen var att vi utförde en typ av observation av användaren av VR. Resultatet av denna observation använde vi oss av när vi skrev analysavsnittet. Det var först när vi fick påbackning av opponentgupp som vi upptäckte att vi hade använt oss av en slags observation. Detta trots att vi inte hade skrivit under metodavsnitt att vi skulle utföra någon slags observation. Vi fick i efterhand komplettera metoden med den typ av observation som bäst passade den vi omedvetet utförde under empiriinsamlingen. Observationen är inte ett fullständigt kapitel under empirin eftersom vi inte i efterhand kunde återskapa data i den mängden som vi anser oss behöva för att låta det vara ett helt eget kapitel. Vi använde oss av en i stunden omedveten observation som dock har bidragit till resultatet.

7.2 Källkritik

Vi kan dock vara kritiska till det faktum att vi har förlitat oss mycket på en källa. Malaika (2015) är en källa som vi flera gånger har gått tillbaks till. Det beror mestadels på det faktum att vi inte funnit någon annan som konkret talar om de utmaningar som finns vid spelutveckling för VR. Valve som är den organisationen som Malaika arbetar för, är en av de stora spelutvecklarna som även har många år i branschen. Därför är det intressant när dem öppet går ut med vilka förhinder och lärdomar dem har fått av att arbeta med VR. Vår största utmaning angående källorna har då varit att finna fler som skriver om liknande problem som dem Malaika (2015) tar upp. Vi ser dock inte att problemen som tas skulle vara för enskild organisation eller projekt. Detta eftersom problemen är direkt kopplade till tekniska svårigheter, eller ofullständiga metoder för utveckling, vilket inte beror på Valve.

Det har varit svårt att finna källor utgivna i traditionella vägar såsom böcker eller artiklar i tidskrifter. Att vi inte funnit böcker som täcker interaktionsdesign för VR anser vi mestadels handlar om att området är nytt och att det därav inte har hunnits hamna några erkända på marknaden ännu. Spelutveckling för VR är ett område som är relativt nytt, och därav har de några källor vi funnit varit i videoformat. Vi lägger dock all tilltro på de personer som står bakom de videor som vi har använt oss av då de är erkänt duktiga i branschen.

7.3 Fortsatta studier

Ett område som vi inte tagit upp eftersom det ligger bortom uppsatsens omfattning är Augmented Reality. Att gå vidare med hur våra tankar om intuitiv design och naturlighet kan appliceras i Augmented reality kan vara en möjlighet till vidare forskning eftersom det också är en ny form av teknik som skapar nya möjligheter för interaktionsdesign.

I takt med att tekniken går vidare kommer det finnas områden som är utforskade inom VR. Om det är VR som är framtiden kommer även verktygen att utvecklas. Vi har tidigare föreslagit att det går att använda sig av en massa eller motstånd på armarna för att replikera objektets vikt. Om detta är en möjlighet öppnar det upp ännu mer för hur vikt kan användas för att ge användaren ytterligare verklighetstrogen upplevelse. Detsamma gäller hur spelaren förflyttar sig i spelvärlden. Idag finns det redan verktyg för att simulera gång. När dessa utvecklas och eventuellt blir en standard för att röra sig i VR kommer det finnas många nya utmaningar att möta vad det gäller rörelse.

Återkommande för interaktionsdesign i VR under underökningen var att designen kunde utformas på ett naturligt sätt. För vidare forskning kan det vara intressant att studera detta utifrån ett större perspektiv med flera användare för att kartlägga mer specifikt vad det är som upplevs som naturligt utifrån ett bredare användarperspektiv.

8 Referenser

- Alger, M. [Mike Alger]. (2015, 4 oktober) *VR Interface Design Pre-Visualisation Methods* [Videofil]. Hämtad från <https://www.youtube.com/watch?v=id86HeV-Vb8>
- Alhojailan, M. I. (2012). Thematic Analysis: A Critical Review of Its Process and Evaluation. *West East Journal of Social Sciences*, 1(1), pp. 39-47.
- Benyon, D. (2013). *Designing interactive systems: a comprehensive guide to HCI, UX and interaction design*. Harlow: Pearson/Education.
- Bogost, L. (2007). *Persiasive Games: The Expressive Power of Videogames. Literary Linguistic Computing*. Cambridge: The MIT Press.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder* (Uppl. 2.). Malmö: Liber.
- Craig, A. B., & Sherman, W. R. (2003). *Understanding virtual reality: interface, application and design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Craig, A. B., Sherman, W. R., & Will, J. D. (2009). *Developing virtual reality applications foundations of effective design [Elektronisk resurs]*. Burlington, Mass: Morgan Kaufmann Publishers.
- de la Rubia, E., & Diaz-Estrella, A. (2013). ORION: One More Step in Virtual Reality Interaction. *New Trends In Interaction, Virtual Reality & Modeling*, 45. doi:10.1007/978-1-4471-5445-7_4
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D., & Beale, R. (2003). *Human-computer interaction* (Uppl. 3.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Erickson, L. [minnliivirose].(2016, 12 januari) *Designing for VR: Enviroments and Interactions*[Videofil]. Hämtad från <https://channel9.msdn.com/blogs/missliivirose/Designing-for-VR-Environments-and-Interactions>
- Ewerbring, C. (2015). *How can the control and interaction principles be improved for games in virtual reality: A qualitative study to create interaction design guidelines that limits the effect of cybersickness*. (Examensarbete, KTH, Stockholm). Hämtad från <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:824292/FULLTEXT01.pdf>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About CaseStudy Research. *Qualitative Inquiry*, Vol. 12, No. 2, pp. 219- 245.
- Gabbard, J., Hix, D., & II, Swan, J. E. (1999). User-Centered Design and Evaluation of Virtual Environments. *Computer Graphics and Applications*, 19(6), pp. 51–59. <https://doi.org/10.1109/38.799740>

- Google. (2016). *Google Cardboard*. Hämtad 2017-03-24 från <https://vr.google.com/cardboard/>
- Guest, G., & MacQueen, K. M. (2008). *Handbook for team-based qualitative research*. Lanham, MD: Altamira.
- Hall, C., & Betters, E. (2017). *Best VR headsets to buy in 2017, whatever your budget*. Hämtad från <http://www.pocket-lint.com/news/132945-best-vr-headsets-to-buy-in-2017-whatever-your-budget>
- Inghe, M. (2016). M3. HTC Vive är störstkul och fullständigt magisk, men.... Hämtad 2017-03-25 från <http://m3.idg.se/2.1022/1.647212/htc-vive-vr-headset>
- Kim, S. J. J. (2012a). A user study trends in augmented reality and virtual reality research: A qualitative study with the past three years of the ISMAR and IEEE VR conference papers. *Proceedings - 2012 International Symposium on Ubiquitous Virtual Reality, ISUVR 2012*, pp. 1–5.
- Kato, H., Billinghurst, M., Pupyrev, I., Imamoto, K., & Tachibana, K. (2002). *Virtual Object Manipulation on a table-Top AR Environment*. IEEE Xplore.
- Lofland, J. (2006). *Analyzing social settings: a guide to qualitative observation and analysis*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Lytro (2016, November) What are the Six Degrees of Freedom(6DoF)? [Blogginlägg] Hämtad från <http://blog.lytro.com/what-are-the-six-degrees-of-freedom-6dof/>
- Malaika, Y. [GDC].(2015, 10 oktober) *Interaction Design in VR: Valve's Lessons*[Videofil]. Hämtad från https://www.youtube.com/watch?v=_vQo0ApkAtI
- Manninen, T. (2002). Contextual Virtual Interaction as Part of Ubiquitous Game Design and Development. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6(5–6), pp. 390–406.
- Merel, T. (2015, 6 april). Augmented And Virtual Reality To Hit \$150 Billion, Disrupting Mobile By 2020. Hämtad 2017-03-29 från <https://techcrunch.com/2015/04/06/augmented-and-virtual-reality-to-hit-150-billion-by-2020/>
- Miller, L. (2015). *The Practitioner's Guide to User Experience Design*. New York: General Assembly.
- Myers, M. (1997). Qualitative Research in Information Systems. *MIS Quarterly*, Vol. 21, No. 2, pp. 241-242. MISQ Discovery, archival version, June 1997
- Myers, M., & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and Organization*, Vol. 17, No. 1, pp. 2-26.
- Nationalencyklopedin. (2017). Virtuel verklighet. Hämtad 2017-03-02 från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/virtuell-verklighet>

- National Academy of Engineering. (n.d). Grand Challenges – Enhance Virtual Reality. Hämtad 2017-02-26 från <http://www.engineeringchallenges.org/challenges/virtualreality.aspx>
- O'Brien, J. M. (2016). THE RACE TO MAKE VIRTUAL REALITY AN ACTUAL (BUSINESS) REALITY. *Fortune*, 173(6), pp. 126-133.
- Ottersten, I., Berndtsson, J., & Isaksson, D. (2002) *Användarbarhet i praktiken: praktiska handbegrepp, grundbegrepp och tankemodeller*. Lund: Studentlitteratur.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008). Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. *Proceedings of SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1453–1462. <https://doi.org/10.1145/1357054.1357282>
- Rautaray, S. S., Kumar, A., & Agrawal, A. (2012). Human computer interaction with hand gestures in virtual environment. *Perception and Machine Intelligence. Proceedings First Indo-Japan Conference, PerMin 2012*, pp.106–113.
- Rennstam, J., & Wästerfors, D. (2011). *Att analysera kvalitativt material Handbok i kvalitativa metoder*. Stockholm: Liber.
- Ryan, G., & Bernard, R. (2003). Techniques to Identify Themes. *Field Methods*, Vol. 15, No. 1, pp. 85-109.
- Salmond, M. (2016). *Video Game Design: Principles and Practises from the Ground Up*. London: Fairchild Books.
- Seo, J., & Kim, G. J. (2007). Teaching structured development of virtual reality systems using P-VoT. *Technologies for E-Learning and Digital Entertainment, Proceedings*, 4469, pp. 69–80.
- Sutherland, I. E. (1968). A head-mounted three dimensional display. *Proceedings of the AFIPS '68 (Fall, Part I)*, pp. 757–764.
- Venkatesh, V., Brown, S. A., & Bala, H. (2013). Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in Information Systems. *Management Information Systems Quarterly*, 37(1), pp. 21-54.
- Walsham, G. (1995). Interpretative case studies in IS research: nature and method. *European Journal of Information Systems*, Vol. 4, pp. 74-81.
- Wang, X. (2008). Design and implement of game speech interaction based on speech synthesis technique. *Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics*, 5093 LNCS, 371–380. Hämtad från <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-48249107979&partnerID=40>
- Zhizhimontova E., Magee J. (2015) Control Yourself: A Mixed-Reality Natural User Interface. In: Stephanidis C. (eds) *HCI International 2015 - Posters' Extended Abstracts. HCI 2015. Communications in Computer and Information Science*, Vol. 528, Springer, Cham.

