

Virtual reality head-mounted display-systemerne og mulighederne for at opnå flow, presence og immersion.

Teknologien for hvem som helst?

Ana Mayra Gonzalez Camejo

Christian Dahl Mathiesen

Trygvi Hansen

Vejleder

Lektor Thessa Jensen

Speciale i Interaktive Digitale Medier



Institut for Kommunikation

Aalborg Universitet

Danmark

1. marts 2018

Virtual reality head-mounted display-systemerne og mulighederne for at opnå flow, presence og immersion.

Universitet: Aalborg Universitet

Aflevering: 1. marts 2018

Specialets omfang: 158 sider

Studieretning: Cand.it. Interaktive Digitale Medier, 10. semester

Vejleder: Thessa Jensen

Ana Mayra Gonzalez Camejo

Christian Dahl Mathiesen

Trygvi Hansen

Abstract

The focus of this master's thesis, is the old but emerging field of Virtual Reality (VR) as an entertainment technology. The objective was to understand whether the lack of standardization within Head Mounted Display (HMD) system controls has, an impact on the user's opportunities to achieve the stages of Flow, Immersion and Presence. Since VR has been around for decades, it was necessary to review the current state of technology and obtain the latest information about VR, standardization and user experience. Due to the limited amount of information available on standardization within VR HMD-system and with the knowledge that every company designs its own controllers, the prudence and benefit of standardizing a VR HMD-system was questioned. These questions led to the use of Donald Norman's 'Design Principles', and Terry Winograd and Fernando Flores's 'Readiness-to-hand and Present-at-hand' theories.

A second objective lay within these theories themselves; understanding Presence, Immersion and Flow; their connection to VR, whether their definitions have been studied and defined with regard to VR, and if missing standardizations have had a negative effect on VR HMD-systems.

By researching the correlations and differences between these fields, it was possible to pinpoint differences in each stage of the theories and extrapolate the data to give a definition of immersion within VR, upon which empirical work could be based.

Since the overall objective was to understand whether the lack of standardization in HMD-systems effects user experience, the third step centered around user testing. A pilot study was carried out to determine the type of equipment needed and define the parameters and reasons for a user observation study. It was decided that a qualitative approach was the most prudent. This was based on the desire to obtain data on a user's point of view when using, understanding how to use and the level of ease of interaction with three different VR HMD-systems: Google Cardboard, Gear VR and HTC Vive. Nine individual subjects were tested, each with different life experiences, technological knowhow and interests. During the user observations, it was necessary to continuously modify the data collection methods based on the test results, illustrating the difficulty in creating overall criteria for individuals, when examining a common element that differentiates so much from one to the other. In particular, the controllers on the VR HMD-systems caused more problems than they solved and so forced users out of Immersion, Flow and reduced their presence of their VR experiences. It was also observed that users with low technological and VR experience struggle to become immersed, more so than the users with greater gaming expertise and know how.

Although VR can be greatly beneficial in a wide variety of industries such as medical and marketing, in this study it was not possible to conclusively determine whether the lack of standardization within VR HMD-system controls, has an impact on the user's experience.

Forord

Formålet med dette speciale er at bidrage til forståelsen af den immersive medieteknologi Virtual Reality (VR), der de senere år har fået fornyet opmærksomhed samt i den nære fremtid er på vej til at blive en almen forbrugerteknologi. Vi oplever mere og mere, hvordan VR bliver benyttet i det offentlige rum, ligesom flere og flere virksomheder og organisationer anser teknologien for at være et potentielt og nyttigt værktøj. I dette speciale vil vi derfor undersøge, hvorvidt kompleksiteten af styringsmekanismerne i VR har en hæmmende effekt på brugernes mulighed for at opnå stadier af flow, immersion og presence, samt dennes betydning for brugernes samlede oplevelse med VR HMD-systemet. Da anvendelsesmulighederne i VR er meget vidtgående, anser vi det for vigtigt, at brugeren i højere grad bliver taget i betragtning i forhold til systemets virkemidler. Vigtigheden af at forstå, hvordan komplekse anvendelser og betjeninge spiller en rolle i forhold til VR HMD-systemets formåen og opgavens omfang, spiller en afgørende rolle for brugernes samlede oplevelse med systemet.

Selv om dette speciale har været interessant at skrive med mange fantastiske erkendelser og indsigter undervejs, har der ligeledes været mange udfordringer forbundet med udarbejdelsen. Det er derfor vigtigt for os at anerkende den hjælp og støtte, der har gjort dette speciale muligt.

Som den første vil vi gerne takke vores Vejleder Thessa Barbara Frauke Jensen for altid at udvise stor tålmodighed med os, samt for den altid skarpe og konstruktive feedback. Det har været både inspirerende og lærerigt. Herudover vil vi ligeledes gerne takke Peter Vistisen, da han altid har givet sig tid til at svare på eventuelle spørgsmål undervejs i specialeprocessen.

Ydermere vil vi takke Thomas Helbig Hansen for hans korrekturlæsning på vores speciale. Vi er godt klar over, at det ikke altid har været den nemmeste opgave, men vi er taknemmelige for det arbejde, han har lagt i retteprocessen.

Ved samme lejlighed vil vi ligeledes gerne takke vores forældre, familie og venner for deres store opbakning og hjælp under specialet – det ville ikke have kunnet lade sig gøre uden en hjælpende hånd fra deres side.

Sidst men ikke mindst vil vi gerne takke vores testpersoner (Christian Aagaard Larsen, Nicolai Krogh Jørgensen, Anders Urban, Nanna Kurtzmann Eldrup, Troels Danielsen, Thomas Christensen, Mathias Blankensteiner, Steffen Nygaard og Louise Dahl Mathiesen) for deres tid og imødekommenhed.

Indhold

Abstract	i
Forord	iii
1. Indledning og problemanalyse	1
1.1 Interaktive Digitale Medier	2
1.2 Egne oplevelser med VR	2
1.3 Internet Week Denmark 2017	5
1.4 Litteraturreview	8
1.5 Virtual Reality	11
1.6 Pilottest	17
1.7 Observationer	18
1.8 Progressionsmodellen	21
2. State of The Art	25
2.1 VR i sin helhed	26
2.2 State of The Art-modellen	31
2.2.1 Kontrollerne i VR	31
2.2.2 Google Cardboard	31
2.2.3 Gear VR	33
2.2.4 HTC Vive	37
2.2.5 VR vs. konsolmarkedet	40
2.2.6 Progressionsmodellen over State of The Art	43
2.2.7 Opsamling og afrunding	45
3. Flow, Immersion & Presence	47
3.1 Det første område	48
3.2 Flow	48
Vores brugertest	49
Flow i forhold til vores undersøgelse	50
Opsamlingstabel af flow	55
Progressionsmodellen over flow	56
3.3 Immersion	62
Definitioner af immersion	62

Fysisk immersion	65
Mental immersion	66
Sherman og Craigs fire niveauer af involvering i immersion.....	67
Brown og Cairns tre immersion-niveauer	67
Hvordan vi definerer immersion	70
Opsamlingstabel af immersion.....	71
Progressionsmodellen over immersion.....	72
3.4 Presence	74
Forbindelsen mellem presence og VR	75
Vores forståelse af de tre presence-tilstande	75
Andre forskeres syn på presence	78
Nye tanker	78
Teoretisk vs. praktisk presence	81
Opsamlingstabel af presence	82
Progressionsmodellen over presence	83
3.5 Opsamling på kapitel 3	85
4. Standardisering.....	87
4.1 Det andet område	88
4.2 Standardisering.....	88
Opsamlingstabel af standardisering	101
5. Opsamling	105
5.1 Opsamlingstabel	106
5.1.1 Elementerne i tabellen	106
5.2 Opsamlingstabel for standardisering	109
5.3 Progressionsmodellen i sin helhed	110
6. Processen.....	113
6.1 Vores proces	114
6.2 Grundlaget for de valgte metoder.....	115
6.2.1 Autoetnografi	115
6.2.2 Pilottest.....	116
6.2.3 Interview	118
6.2.4 Observationer	120

6.3 Undersøgelsen	121
6.3.1 Første undersøgelsesdag	122
6.3.2 Anden undersøgelsesdag	122
6.3.3 Tredje undersøgelsesdag	123
7. Resultater	125
7.1 Autoetnografi-resultater	126
7.1.1 Fysiologisk ubehag	126
7.1.2 Problemer med kontroller	127
7.1.3 Gode oplevelser med VR-systemer	129
7.1.4 Mindre gode oplevelser med VR-systemer	130
7.1.5 Problemer med manglende standarder	131
7.1.6 Vores kollaborative resultater	131
7.2 Pilottest-resultater	132
7.2.1 Pilottest-opsætning	143
7.3 Interviewresultater	145
7.4 Observationsresultater	145
8. Analyse	149
8.1 Flow	150
8.2 Immersion	206
8.3 Presence	249
8.4 Standardisering	282
8.5 Gennemgang af analysens fortløbende observationstabeller	317
9. Konklusion	321
Bibliografi	323

1. Indledning og problemanalyse

Fokus for denne specialeafhandling på Interaktive Digitale Medier ved Aalborg Universitet ligger inden for områderne Virtual Reality (VR) og standardisering. Udgangspunktet for dette kapitel er en redegørelse for og diskussion af valget af specialets fokus samt et litteraturreview, hvor vi har klarlagt, hvilke undersøgelser der allerede er blevet foretaget inden for områderne VR og standardisering. Indsigter, som har hjulpet os til en afgrænsning, et problemfelt samt et undersøgelsesspørgsmål inden for et ellers meget bredt fagområde.

Koblingen mellem områderne **VR** og **standardisering** baseres på en fælles interesse for området immersive medieteknologier samt en antagelse om, at en manglende standardisering af kontroller i VR HMD-systemer påvirker brugeroplevelsen. I VR er det samspillet mellem hardware og software, der skaber brugeroplevelsen og til en vis grad slører linjerne mellem den fysiske verden og en simuleret virkelighed. En kobling, som Jason Jerald (2016) også anser som vigtig i forhold til brugeroplevelser i VR HMD-systemer.

"Well-designed VR experiences can be thought of as collaborations between human and machine where both software and hardware work harmoniously together to provide intuitive communication with the human" (Jerald, 2016, s. 10).

Ud fra et kollaborativt, autoetnografisk studie, deltagelse ved Internet Week Denmark 2017 og et litteraturreview har vi opsat rammerne for den videre bearbejdning af dette speciales problemfelt.

1.1 Interaktive Digitale Medier

Som studerende på Interaktive Digitale Medier (IDM) opnår man viden om mediers brug, betydning, produktion og distribution (Humanistiske Fakultet og Universitet, 2016). Fokus er lagt på områder som interaktivitet, usability, User Experience med særligt fokus på brugerens rolle i interaktionen (Humanistiske Fakultet og Universitet, 2016). Dette speciale placerer sig som et teoretisk speciale med et teknologiorienteret perspektiv, da vi har ønsket at undersøge, hvorvidt den manglende standardisering af kontrollere inden for VR HMD-systemer påvirkede brugeroplevelsen. Den teoretiske tilgang kommer bl.a. til udtryk gennem brugen af litteraturreview, hvor vi systematisk skaber overblik over relevant eksisterende viden inden for specialets område (ref. Afsnit 1.4). Ydermere anvender vi og reflekterer kritisk løbende over de i specialerapportens anvendte teorier og holder dem op imod egne undersøgelsesresultater (ref. Kapitel 7). Specialets brugerorienterede perspektiv kommer til udtryk via specialerapportens anvendte undersøgelser (interviews og brugerobservationer (ref. Kapitel 6)). Vi betragter VR som et interaktivt digitalt medie, da brugeren har mulighed for at interagere digitalt med mediets indhold. Vi anser det derfor som fagligt relevant at undersøge VR i forhold til uddannelsens faglige rammer.

Som første led i denne specialerapport søgte vi efter en eller anden form for bekræftelse på, at manglende standardisering inden for kontrollere i VR HMD-systemer påvirker brugeroplevelsen. Men da det var meget sparsomt, hvad vi kunne finde i litteraturen inden for dette område, valgte vi at gå i en anden retning, hvormed de kollaborative autoetnografier og deltagelsen ved Internet Week Denmark 2017-konferencen i Aarhus spillede en afgørende rolle i denne henseende. Selv om vi allerede i slutningen af ottende semester havde en idé om, at vi ville undersøge, hvorvidt manglende standardisering af kontrollere i VR HMD-systemer påvirker brugeroplevelsen, mente vi, at den bedste indgangsvinkel til en sådan problemstilling var at starte med os selv og de oplevelser, vi hver især havde haft med forskelligartede VR HMD-systemer.

1.2 Egne oplevelser med VR

Vi vil med udgangspunkt i nedenstående tabeller (ref. Tabel 1 og Tabel 2) præsentere læseren for de i gruppen opnåede indsigter i forbindelse med udarbejdelsen af vores kollaborative autoetnografier (ref. Bilag 1). Ønskes der en mere dybdegående gennemgang af processen i forhold til de opnåede resultater, henvises der til metodekapitlet (ref. Kapitel 6) og resultater af metodekapitlet (ref. Kapitel 7), hvor vi detaljeret gennemgår de

forskellige steps i processen. Vi ønskede med udarbejdelsen af de kollaborative autoetnografier at opnå en større indsigt i følgende fire områder:

- Hvilke former for fysiologisk ubehag gruppens medlemmer er stødt på i forbindelse med brugen af VR HMD-systemet, og hvorvidt nogle af disse skyldtes kontrollerne.
- Specifikke situationer, hvor kontrollerne har skabt unødvendig forvirring.
- Oplevelser, hvor kontrollerne har forringet den samlede VR-oplevelse.
- Tanker om, hvorvidt kontrollerstandardisering kunne skabe mere naturlige overgange mellem forskellige former for VR HMD-systemer.

Efter udarbejdelsen af de kollaborative autoetnografier stod det klart for os, at alle gruppens medlemmer på en eller anden måde havde haft en eller flere dårlige oplevelser og/eller erfaringer med VR, og at mange af disse direkte var relateret til kontrollerne, som det også meget tydeligt fremgår af nedenstående tabeller (ref. Tabel 1 og Tabel 2). Resultaterne af vores kollaborative autoetnografier var den første bekræftelse på vores antagelse om, at manglende standardisering inden for kontroller i VR HMD-systemer muligvis kunne have en negativ indvirkning på den samlede brugeroplevelse. Vi, gruppens medlemmer, kommer alle sammen fra forskellige steder og uddannelser, men vi har hver især såvel som sammen oplevet, hvilken effekt og påvirkning kontroller har haft på den samlede VR-oplevelse. Vores kollaborative autoetnografier mandede ud i følgende initierende problemformulering.

Har manglende standardisering inden for VR HMD-system-kontroller indvirkning på brugernes muligheder for at opnå et stadie af flow, immersion og presence?

Indsigter fra kollaborative autoetnografier	
Perspektiv	Indsigter
Fysiologisk ubehag. Har gruppens medlemmer vist tegn på fysiologisk ubehag under brugen af VR.	Eksempler, hvor gruppens medlemmer har oplevet fysiologisk ubehag i forbindelse med brugen af VR. <i>"Min første VR-oplevelse gav mig en ny forståelse for de individer, der er skeptiske overfor anvendelsen af VR, det at jeg skulle håndtere forskellige kontrollerer var kun med til at forringe min oplevelse, da det førte til forvirringer og fysiologisk ubehag."</i> (Ana, bilag 1, S. 2) <i>"Jeg syntes personligt, at mange af de billige kontrollerer til Google Cardboard ofte giver anledning til forskellige former for fysiologisk ubehag. Mange af kontrollerne er meget plasticagtige og giver krampe i fingrene efter længere tids spil."</i> (Trygvi, bilag 1, S. 6)
Styringsformer/kontrollere. Situationer, hvor kontrollerne har skabt unødvendig forvirring.	Situationer, hvor kontrolleren har skabt unødvendig forvirring. <i>"Spillet styringsmekanisme fandt jeg til at være forvirrende, eftersom jeg fik en kontroller i hånden havde jeg formået at denne var den eneste mulige styringsform, men det viste sig at mit hoved var den intenderet kontroller. Drejede jeg mit hoved mod venstre ændrede retningen sig mod venstre, kiggede jeg op accelerere jeg osv. Jeg begynde at undre mig om hvorfor jeg havde fået kontrolleren, som jeg udover at kunne anvende til at skyde med, også kunne anvende som styringsform - især da der ikke rigtig var noget at skyde efter".</i> (Ana, bilag 1, S. 1) <i>"Jeg begyndte med at eksperimentere med en xbox 360 kontroller og et Logitech joystick, for at se om kontrollerne havde en påvirkning på hvorvidt en bruger fik det dårligt eller om det gjorde noget ved den samlede oplevelse. Hvad jeg fandt ud af var, at der var meget stor forskel på måden de to kontrollerer virkede på selvom jeg personligt forventede at det ville være mere eller mindre det samme. "</i> (Christian, bilag 1, S. 3)

Tabel 1 Opsamling af indsigter fra gruppens kollaborative autoetnografier.

Indsigter fra kollaborative autoetnografier	
Perspektiv	Indsigter
Brugeroplevelse. Oplevelser, hvor kontrollerne har forringet den samlede VR-oplevelse	Oplevelser, som på den ene eller anden måde har forringet den samlede VR-oplevelse. <i>"VR er super sjovt, ingen tvivl om det. Problemet er bare det, at man forholdsvis hurtigt glemmer hvordan systemet fungerer og hele tiden skal omstille sig fra ny. Det er pisseirriterende at stå i kø et eller andet sted og vente på 10 minutters VR oplevelse, når man skal bruge de første 3 minutter til at lære systemet at kende, men man gør det alligevel. "</i> (Trygvi, bilag 1, S. 6) <i>"Der skulle så gå nogle semester før jeg endnu engang mødtes med den dejlige oplevelse af at prøve VR igen. Denne gang var der bare sket et kæmpe skridt i VR branchen, idet at det ikke kun var Oculus som var den eneste VR headset, men Google HTC og Samsung havde hver især kommer ud med deres egen VR headset, som hver virkede på forskellige måder og det var så her at min glæde for teknologier endnu engang blev tændt, idet at jeg nu havde muligheden for at prøve flere forskellige måder at opleve VR på. Men den nye optændte gnist blev hurtig slukket, da hver af de VR headsettet havde deres egen kontroller, som på ingen måde mindede om hinanden og derfor gjorde at hver eneste gang at jeg skulle prøve et nyt headset, så skulle jeg begynde helt forfra og det var ikke en sjov oplevelse. "</i> (Christian, bilag 1, S. 4)
Manglende standarder. Tanker gruppens medlemmer har gjort sig i forhold til manglende standarder inden for VR.	Tanker gruppens medlemmer har gjort sig omkring standarder inden for VR-området. <i>"Men selvom jeg nu har prøvet mange af de nyeste VR HMD og deres kontrollerer, så har jeg det stadigvæk svært ved blot at lave et naturligt skift over til en anden, idet at kontrollerne ikke har nogen form for standard, både i forhold til hvordan de virker også men hvordan de er opbygget. "</i> (Christian, bilag 1, S. 4)

Tabel 2 Opsamling af indsigter fra gruppens kollaborative autoetnografier.

1.3 Internet Week Denmark 2017

Med udgangspunkt i de indsigter, vi havde erhvervet os i forbindelse med udarbejdelsen af de kollaborative autoetnografier, deltog vi som nævnt tidligere ligeledes i Internet Week 2017-konferencen i Aarhus. Det er en årlig begivenhed, hvor forskning og industri mødes med henblik på at præsentere og debattere de nyeste

tendenser og teknologier, som har samfundsmæssig betydning. I 2017 omhandlede emnet immersive teknologier såsom VR og augmented reality og de muligheder, der ligger inden for disse teknologier i et bredere samfundsmæssigt perspektiv. Der deltog mere end 30 nationale såvel som internationale virksomheder og forskere på konferencen, som bl.a. omfattede Mærsk, DR, Virtual Umbrella, Aarhus Universitet, Emotion Gateway mfl. Vores incitament for at deltage ved denne konference var baseret på at undersøge, hvorvidt vores egne oplevelser og tanker om kontrollerstandarder inden for VR (ref. Afsnit 1.2) var noget, som forskning og industri også anså som værende et problem. Vi vil derfor med udgangspunkt i nedenstående tabel (ref. Tabel 3) præsentere læseren for de indsigter, der kom ud af Internet Week 2017-konferencen.

Det mest overraskende, men samtidig interessante, der kom ud af deltagelsen ved Internet Week 2017-konferencen, var, at vi fandt ud af, at hovedfokus inden for forskning og industri p.t. er baseret på den softwaremæssige del i VR HMD-systemerne. Dette stemmer derfor meget lidt overens med vores indledende citat:

"Well-designed VR experiences can be thought of as collaborations between human and machine where both software and hardware work harmoniously together to provide intuitive communication with the human" (Jerald, 2016, s. 10),

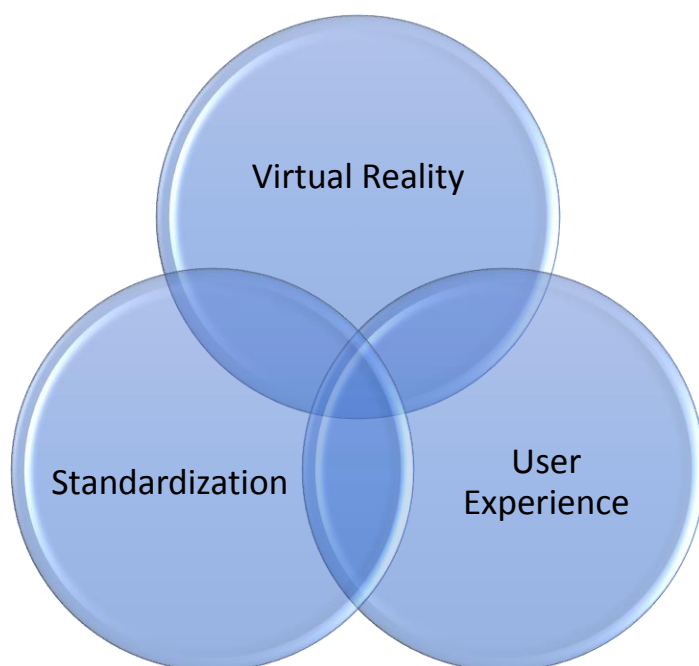
hvor Jerald specifikt påpeger, at det er samspillet mellem softwaren og hardwaren, der i sidste ende skaber den gode VR-oplevelse. Disse indsigter, i kombination med resultaterne af vores kollaborative autoetnografier, bekræftede os i, at der var et behov for at anskueliggøre problematikken omkring manglende standardisering inden for kontroller i VR HMD-systemer.

Indsigter fra Internet Week 2017	
Perspektiv	Indsigter
Eksempler på, hvordan VR bliver brugt i Danmark såvel som internationalt.	Vi startede med at blive introduceret for VR og VR i et historisk perspektiv. Dette blev efterfulgt af nogle forskellige eksempler på, hvordan VR bliver brugt i dag (undervisning, medicin osv.). (DM650371, 0:00 – 15:43)
Holde brugeren i hånden i VR-processen.	VR er en meget immersiv teknologi, som kan virke meget voldsomt på folk. Det er derfor vigtigt, at man tænker over, hvordan man præsenterer dette medie over for andre mennesker. (DM650377, 04:58 – 08:30).
Gøre VR attraktivt for virksomheder og forbrugere. Sikkerhed ved brug af VR.	Forskere og virksomheder arbejder på at udvikle sikre løsninger til VR-systemer, som reagerer på ens følelser under brugen af VR. Ideen med dette er, at systemet skal kunne lave målinger på kroppen og slukke for systemet, hvis brugeren bliver bange eller utryk ved situationen. (DM650380, 0:00 - 16.37).
Gøre VR attraktivt for virksomheder og forbrugere.	Hele ideen med konferencen var hovedsageligt, at virksomheder og forskere kunne præsentere deres arbejde og resultater.
Afprøvning af forskellige former for VR-udstyr.	Her fik vi mulighed for at snakke med forskellige virksomheder, se deres udstyr og undersøge, hvad de arbejder med. (DM650376, 0:00 – 09:24).

Tabel 3 Opsamling af indsigter fra deltagelse ved Internet Week 2017 i Aarhus.

Med udgangspunkt i de opnåede indsigter gennem Internet Week 2017-konferencen i Aarhus valgte vi at udarbejde et litteraturreview. Litteraturreviewet blev udarbejdet med udgangspunkt i perspektiverne VR og standardisering, samt VR og brugeroplevelse.

1.4 Litteraturreview



Figur 1: Perspektiver i litteraturreviewet.

Litteraturreviewet er baseret på en krydssøgning af to perspektiver inden for specialets fokusområde fra 2012 til 2018; VR og Standardisering samt VR og User Experience (ref. Figur 1). Litteraturreviewet er udarbejdet med udgangspunkt i fire videnskabelige databaser (Google Scholar, Aalborg Universitetsbibliotek, Academia, ACM Digital Library samt søgemaskinen Google. Ydermere har vi konsulteret Lektor Martin Kraus fra institut for Arkitektur og Medieteknologi ved Aalborg Universitet. De artikler, der er nævnt i dette afsnit, er kun et lille udpluk af det samlede litteraturreview. Ønsker man at se hele litteraturreviewet, henvises der til bilag (ref. Bilag 3).

Litteratursøgningen med perspektiverne VR og Standardisering var den søgningsproces, der affødte færrest artikler. Der fremkom kun en enkelt artikel i de fire videnskabelige databaser (Yiannakopoulou, E., Nikiteas, N., Perrea, D., & Tsigris, C., 2015), som omhandlede VR inden for grundlæggende kirurgisk færdighedstræning,

samt hvorvidt avancerede kirurgiske procedurer kræver standardisering i forhold til simulationstræning. Den manglende litteratur inden for områderne VR og standardisering gjorde, at vi valgte at gøre brug af Donald A. Normans bog; *The Design of Everyday Things* (Norman, 2002), hvori han har beskrevet syv designprincipper, hvor det syvende princip er, at når alt andet fejler, skal du standardisere (Norman, 2002). Ydermere har vi valgt at gøre brug af Terry Winograd og Fernando Flores bog, *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design* (Flores & Winograd, 2005), hvor de beskriver to af Heideggers udtryk, *present-to-hand* og *readiness-to-hand*. Udtrykkene passer godt sammen med Normans syv designprincipper, da dårligt udført design i værste fald kan føre til nedbrud hos brugeren, som har negativ påvirkning på brugeroplevelsen. En lignende litteratursøgning på perspektiverne VR og Standardisering i søgemaskinen Google medførte derimod en lang række artikler om emnet. Artiklerne *A new VR and AR standard would set the bar for rewriting reality* (Robertson, 2017); *Nine IEEE Virtual and Augmented Reality Standards Projects in the Works* (Pretz, 2017), etablerede et billede af, at man fra industriens side er begyndt at udarbejde standardiserede løsninger til VR. Andre artikler såsom *Standardization Could Be a Major Problem for Virtual Reality* (VIAR, 2016); *Virtual reality standards: Too early or long overdue?* (Borger, 2017), viser et billede af stor uenighed om, hvorvidt standardisering på den ene side kan forenkle processerne i VR eller – på den anden side – kan være en forhindring i forhold til den fremtidige udvikling af VR HMD-systemer. Google kan være et ganske fornuftigt arbejdsværktøj til at finde frem til relevant litteratur inden for et givent område, men det kræver, i modsætning til de videnskabelige databaser, at man skelner mellem peer-reviewed og ikke peer-reviewed materiale. Selv om vi har nogle enkelte artikler med, som ikke er peer-reviewed, kan de stadigvæk være en god indikator for, hvilke områder virksomheder og organisationer finder relevante inden for feltet af immersive medieteknologier.

Litteratursøgningen med perspektiverne VR og User Experience affødte flest artikler. Feltet er undersøgt fra mange perspektiver, som eksempelvis hvordan User Experience -evalueringer kan drage fordel af VR-teknologier, test af input-metoder, design af VR-oplevelser, test af ydeevne m.fl. I artikler af (McMahan, R. P., Bowman, D. A., Zielinski, D. J., & Brady, R. B., 2012); (Lugrinn, J. L., Charles, F., Cavazza, M., Le Renard, M., Freeman, J., & Lessiter, J., 2012) viste undersøgelser, at VR har positiv indvirkning på brugerens strategivalg, ydeevne, presence og brugeroplevelse. Vi har ligeledes under perspektiverne VR og User Experience foretaget søgninger på søgemaskinen Google. Hovedelementerne i artiklerne fundet på Google omhandlede design af VR-oplevelser. Artiklerne *You're the center of the universe: A UX guide to designing virtual reality experiences*

(Anderson, 2016) og Design a pleasant user experience inside the VR (Riwaters, 2017) viste et billede af, at man i større og større grad prøver at skabe solide helhedsoplevelser for brugeren.

Ud over søgninger i videnskabelige databaser og Google har vi, som tidligere nævnt, ligeledes konsulteret Lektor Martin Kraus fra institut for Arkitektur og Medieteknologi ved Aalborg Universitet. Han foreslog, at vi ligeledes kikkede på artiklen What is Virtual Reality? (Laura, 2016), som giver en grundlæggende forståelse af, hvad VR er, og hvad det ikke er. Ydermere anså han det som relevant at gøre brug af Jeralds bog, The VR Book Human-Centered Design for Virtual Reality, som gennemgår alle detaljer af VR.

Litteraturreview	
Perspektiver	Indsigter
VR – Standardisering	• Diskussioner omkring hvorvidt standardisering kan bidrage til bedre oplevelser i VR. • The IEEE Standards Association er begyndt med at udvikle en serie af standarder for virtual og augmented reality. • Standardisering af simulationstræning i lægeindustrien.
VR – User Experience	• Hvordan effekten af VR kan skabe immersive brugeroplevelser. • Hvordan User Experience kan drage fordel af VR. • Hvordan man designer den gode VR oplevelse. • Hvordan man designer det gode interface i VR. • Forbedre input metoder som, tastatur, mus og gamepads.
Øvrige emner	• Hvad VR er samt hvad det ikke er.

--	--

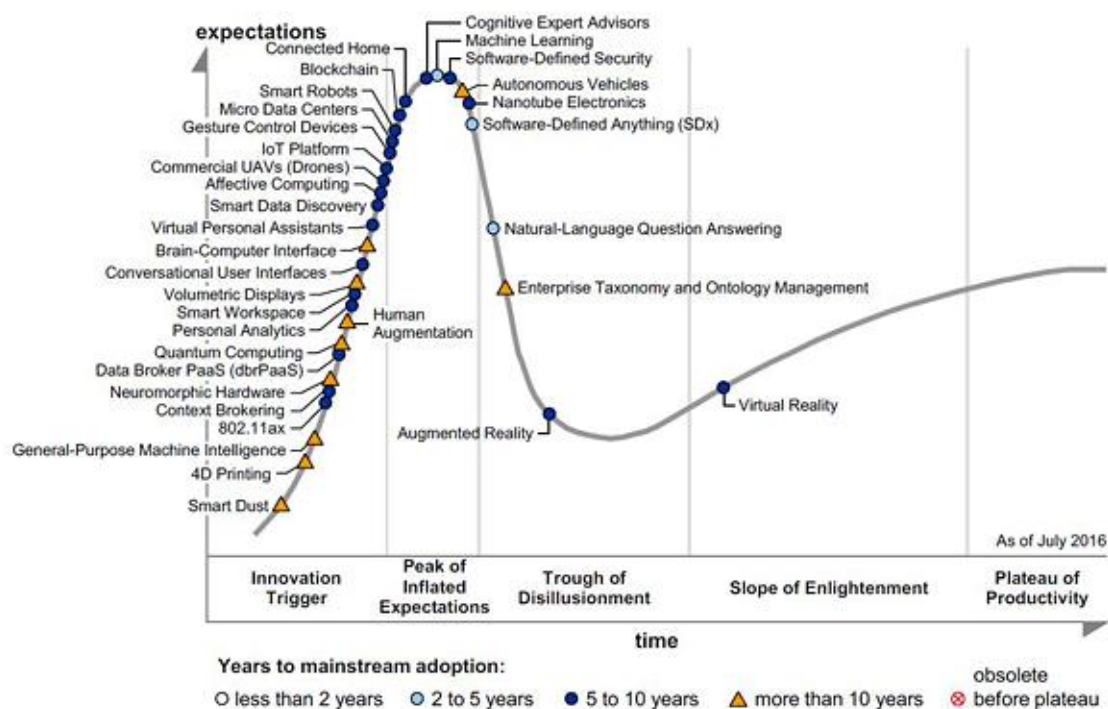
Tabel 4 Opsamling af indsigter fra litteraturreview.

Med udgangspunkt i opnåede indsigter gennem vores litteraturreview, valgte vi som næste led i processen at redegøre for og diskutere udviklingen og definitionen af den immersive medieteknologi VR.

1.5 Virtual Reality

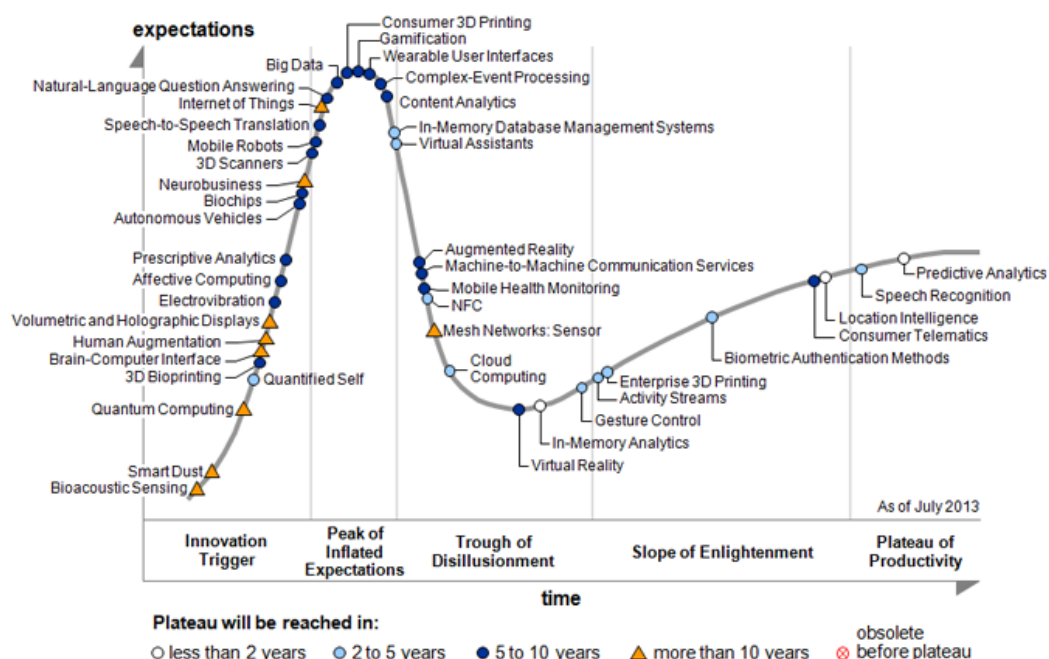
Da fokus i denne undersøgelse er VR og vores undersøgelsesobjekt head-mounted display - systemet (HMD-system), vil vi redegøre for og diskutere udviklingen og definitionen af denne immersive teknologi. Det er vigtigt at forstå helheden af VR-teknologien, inden man går i dybden med de enkelte dele (kontrollerer) af helheden (VR HMD-systemet), i forhold til brugeroplevelsen. Vi berører dog kun specifikationerne for VR ganske overfladisk i dette afsnit, da de vil blive dybdegående behandlet i State of The Art-kapitlet (ref. Kapitel 2). VR er på ingen måde nogen ny teknologi, men derimod en moden teknologisk tendens, som inden for de sidste par år har fået fornyet vind i sejlene. Den fornyede interesse for VR skyldes bl.a., at man rent teknologisk er nået til et punkt, hvor mange af de tidligere forhindringer (processorkraft, bandwidth, RAM, trådløse teknologier) er blevet løst (Rubin, 2017). En anden, men ikke desto mindre vigtig, grund til den hurtige udvikling VR gennemgår for tiden, er, at store IT-virksomheder (Apple, Microsoft, Intel, Google m.fl.) har foretaget store investeringer med henblik på at gøre teknologien alment tilgængelig (Simonite, 2016). En god indikation på sådan en udvikling kan ses i Gartners 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies (ref. Figur 2). Figuren består af fem udviklingsfaser, som beskriver teknologiers udvikling fra idéfase (Innovation Trigger) til muligt mainstream-produkt (plateau of productivity), og bruges af virksomheder, investorer og industrier som en indikator på, hvornår en mulig teknologi kan benyttes i forretnings- og investeringsmæssig sammenhæng (Gartner, 2016). Første gang VR fremgik på Hype Cycle, var i 2013 i kategorien Trough of Disillusionment (ref. Figur 3), som anses for at være et tidligt produktstadie. Det er på dette stadie, man tager stilling til, hvorvidt et produkt kan leve op til forbrugernes (de tidlige tilsluttes) forventning, eller det skal afvikles. Et produkt, der overlever dette stadie, forventes at opnå et stadie som forbrugerprodukt i løbet af fem til ti år. Ser man på samme figur for 2016 (ref. Figur 2), kan man se, at VR på tre år har flyttet sig til kategorien Slope of Enlightenment. Dette stadie indikerer, at flere virksomheder og forbrugere viser interesse for teknologien. Desuden er det normalt på dette stadie, at der bliver produceret anden og tredje generationsprodukter, hvilket man også ser inden for VR-området. I dag anses VR-teknologier som et forbrugerprodukt, da de kan købes og

benyttes til privatforbrug (Jerald, 2016). Dette gør VR interessant at udforske, da de muligheder, som VR byder på, bliver flere og flere i takt med, at flere forbrugere kan konsumere produkter, der anvender teknologien (Cooper & Mcneil, 2005). Anvendelsesmuligheder i VR undersøges i takt med, at udviklingen og udbredelsen af VR-teknologier bliver mere og mere synlig i samfundet, hvor især fokus på brugeroplevelsen er blevet udforsket (Chambel et al., 2011).



Source: Gartner (July 2016)

Figur 2: Hype Cycle for Emerging Technologies 2016 (Gartner, 2016).



Figur 3: Hype Cycle for Emerging Technologies 2013 (Gartner, 2016).

Da der er mange misforståelser i forhold til definitionen af VR, samt hvordan VR-teknologier adskiller sig fra lignende immersive teknologier, har vi, på baggrund af vores litteraturreview (ref. Afsnit 1.4), placeret og diskuteret nogle af de nyeste definitioner på området. For at en VR-teknologi skal kunne defineres som VR, skal den opfylde nogle bestemte teknologiske specifikationer (Laurel, 2016, s. 1-3). Laurel definerer VR således:

Brugere af teknologien skal, ud fra alle vinkler, have et udsyn på 360° med en dybde i visualiseringen. Lyden skal være rummelig og retningsbestemt på en sådan måde, at brugeren skal kunne fornemme og skelne lyde fra hinanden. Ydermere skal kameravinklen i VR være vist fra brugerens synsvinkel (First-person medium) og virke naturlig i forhold til gestikulation og bevægelsesretning. Dette stiller store krav til systemets benyttede kontroller, som skal virke naturlige og hjælpe med at øge brugerens presence (Laurel, 2016, s. 1-3).

Endvidere definerer Jerald VR på følgende måde:

"[...] has more recently defined the full term virtual reality to be "an artificial environment which is experienced through sensory stimuli (as sights and sounds) provided by a computer and in which one's actions partially determine what happens in the environment." In this book, virtual reality is defined to be a computer-generated digital environment that can be experienced and interacted with as if that environment were real" (Jerald, 2016, s. 9).

Ovenstående citat er ganske interessant, fordi det netop skelner mellem to forskellige måder at forstå VR på. Enten som et kunstigt miljø, hvor stimuli bliver tilført af en computer, og hvor ens handlinger afspejler resultatet. Eller et computer-genereret digitalt miljø, der kan opleves og interageres med, på samme vis som den virkelige verden.

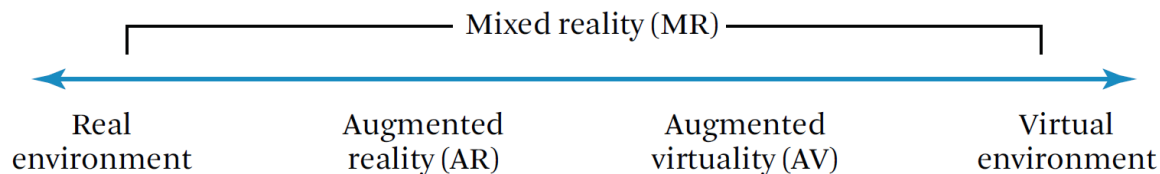
For at opnå en større forståelse for VR og de virkeligheder, VR kan indgå i, har vi inddraget Jeralds The Virtuality Continuum (ref. Figur 4). The Virtuality Continuum består af fire mixed realities, hvor VR enten befinder sig i Augmented Reality eller Virtual Environments. De fire virkeligheder, som Jerald benytter i forbindelse med The Virtuality Continuum, kan beskrives som følgende:

Real Environment (RE) er den fysiske verden, vi befinder os i.

Augmented Reality er den verden, vi befinder os i, men tilføjet et digitalt lag, hvor målet er at sløre linjerne mellem RE og en simuleret virkelighed eller kombinere data fra RE med virtuelle data. Et eksempel på dette er Pokemon Go, hvor man via mobilens GPS og kamerafunktion leder efter digitale Pokemons i den fysiske verden.

Augmented Virtuality (AV) bringer data fra RE ind i VR på en sådan måde, at brugeren kan opleve elementer fra den fysiske verden gennem VR. Dette betyder, at brugeren kan gå på opdagelse på steder, som ligger uden for brugerens rækkevidde. Man kan f.eks. ligge hjemme på sofaen og gå en tur gennem Colosseum i Rom eller besøge Det Kongelige Teater osv.

Virtual Environments (VE) er, i modsætning til de andre, indbegrebet af rent digitalt indhold, hvor man på ingen måde oplever elementer fra RE. VE ser man ofte i computergenererede verdener i computerspil og lignende. Målet med VE er, at brugeren opnår et stadie af presence.



Figur 4: The Virtuality Continuum (Jerald, 2016).

Vi har med udgangspunkt i den opnåede viden gennem vores litteraturreview (ref. Afsnit 1.4), samt Jeralds (2016) og Laurels (2016) definitioner af VR udarbejdet nedenstående definition af VR, som vil blive benyttet fremadrettet i dette speciale.

VR er en virtual, immersiv teknologi, som opleves gennem forskelligartede Low-End til High-End VR HMD-systemer. Ved brugen af VR erstattes fysiske stimuli med virtuelle stimuli, som påvirker brugerens sanser i sådan en grad, at de omkranser brugeren i en 360° vinkel og nedsænker brugeren i oplevelsen. Lyden skal være rummelig og retningsbestemt på en sådan måde, at brugeren skal kunne fornemme og skelne lyde fra hinanden. Kameravinklen i VR skal være vist fra brugerens synsvinkel (First-person medium) og virke naturlig i forhold til gestikuling og bevægelsesretning.

Med udgangspunkt i vores definition af VR, den opnåede viden gennem vores litteraturreview samt Jeralds (2016) og Laurels (2016) definitioner af VR blev vi opmærksomme på to forskelligartede, men vigtige, områder for den videre bearbejdning af dette speciale. De to områder kan beskrives som følgende:

Det første område baserede sig på at opnå en større indsigt i de oplevelsesmæssige stadier (flow, immersion, presence), som en bruger kan komme i under brugen af forskelligartede VR HMD-systemer. Denne del af specialet vil blive behandlet i kapitel 3.

Det andet område baserede sig på at opnå en større forståelse for standardisering og de fordele og ulemper, der er forbundet med at skabe standardiserede løsninger for brugeren. Da der som tidligere nævnt ikke var noget litteratur at finde, der specifikt var relateret til standardisering inden for kontrollerer i VR HMD-systemer (ref. Afsnit 1.2), valgte vi at gå tilbage til grundlitteraturen og benytte Winograd og Flores og Norman i denne sammenhæng. Denne del af specialet vil blive behandlet i kapitel 4.

Disse to områder har medført, at vi yderligere har kunnet indsnævre vores fokusområde og er nået frem til nedenstående problemformulering og underliggende undersøgelsesspørgsmål:

Hvilken rolle spiller kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen af VR HMD-systemer i forhold til muligheden for at opnå et stadie af flow, immersion og presence?

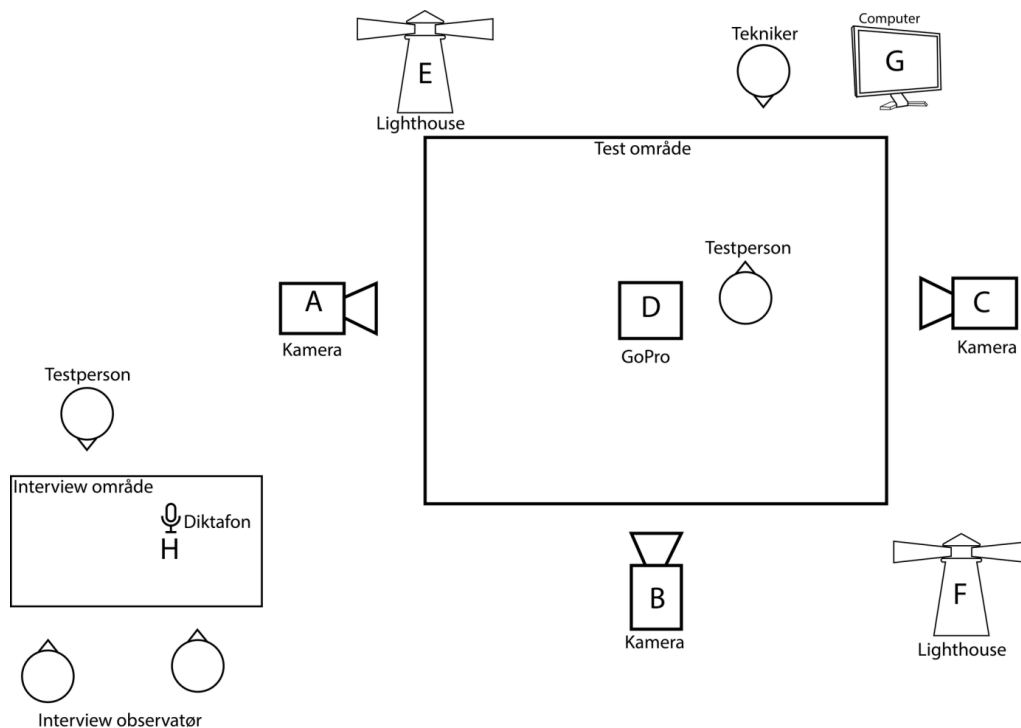
1. Hvilke overordnede typer af VR HMD-systemer findes der på markedet, og hvordan adskiller disse sig fra traditionelle kontrollertyper?
2. Spiller en brugers erfaringsniveau ind i forhold til dennes mulighed for at opnå flow, immersion og presence?
3. Hvordan udnytter man mest optimalt de forskelligartede VR HMD-systemer?
4. Hvordan påvirkes brugeroplevelsen af manglen på standardiseringer af kontrollerdelen i VR HMD-systemer?

Med udgangspunkt i ovenstående problemformulering og underliggende undersøgelsesspørgsmål valgte vi ligeledes at udarbejde en pilottest.

1.6 Pilottest

Vi valgte at udarbejde en pilottest med udgangspunkt i os selv for at undersøge, hvorvidt vores testopsætning var i orden, inden den endelige test. Nedenstående figur viser, hvordan vores pilottestopsætning så ud (ref.

Figur 5). De enkelte elementer i figuren er beskrevet nedenfor:



Figur 5: Pilottest-opsætning.

Markering A-C viser vores kameraopstilling i normalperspektiv, hvor de enkelte kameraer var placeret i samme højde som motivet (testpersonen). Som man kan se ud fra figuren (ref. Figur 5) valgte vi at filme fra tre vinkler, da det var vigtigt for os at få så mange detaljer (håndbevægelser, positioner, bevægelser) med som muligt. Detaljer, som igennem projektet er blevet brugt til at undersøge, hvorvidt der er tendenser, der peger i retning af, at vores testpersoner har opnået stadier af flow, immersion og presence i forbindelse med afprøvningen af de forskellige VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive).

Markering D viser vores kameraopstilling i fugleperspektiv, som gav et fuldt udsyn over hele testområdet. Som det fremgår af figuren (ref. Figur 5) blev der brugt en GoPro til disse optagelser, som var spændt fast til loftet. En vinkling i fugleperspektiv gav, i modsætning til normalperspektiv, et mere detaljeret billede af, hvordan og i hvilken grad testpersonerne bevægede sig rundt i forbindelse med de enkelte tests. Det, der var specielt interessant for os at observere i denne sammenhæng, var, hvorvidt der var en større grad af bevægelse ved brugen af Mid-Range (Gear VR) og High-End (HTC Vive) VR HMD-systemer end ved Low-End VR HMD-systemet Google Cardboard.

Markering E-F viser positionen af de to light-house basisstationer, der blev benyttet i forbindelse med testen af HTC Vive. Basisstationerne skal placeres på en sådan måde, at de dækker hele ens testområde. Vi valgte, som man kan se på ovenstående figur (ref. Figur 5), at placere dem ude i to af hjørnerne, da det medførte det bedste resultat.

Markering G viser positionen af PC'en og monitoren, der blev benyttet i forbindelse med testen af HTC Vive. Det var den fungerende tekniker, som havde ansvaret for at følge udviklingen på skærmen og guide testpersonerne, hvis der skulle opstå problemer undervejs i processen.

Markering H viser selve interviewområdet, hvor testpersonerne efter hver gennemført test svarede på spørgsmål om deres oplevelse med systemet.

Ovenstående scenarie blev efterfølgende kopieret over i den endelige testopsætning, som er eksemplificeret i nedenstående afsnit (ref. Afsnit 1.7).

1.7 Observationer

Vi har igennem dette speciale indsamlet empirisk materiale ved at observere vores testpersoner under brugen af tre typer VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive). Resultaterne af disse observationer blev

efterfølgende opsat i skemaer og analyseret i forbindelse med den analytiske del af specialet. Et eksempel på og beskrivelse af sådan en tabel kan ses i nedenstående afsnit:

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

Figur 6: Observationstabel for Google Cardboard i forhold til flow.

Ovenstående figur (ref. Figur 6) skal ses som en observationstabel for Google Cardboard i forhold til flow. Tabellen er bygget op omkring ni spørgsmål/guidelines, som er blevet udarbejdet med udgangspunkt i de gennemgåede flowteorier (ref. Kapitel 3):

1. Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.
2. Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.
3. Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.
4. Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.
5. Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.
6. Hvis en bruger ikke har fokus/bevidstheden på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.
7. Målsætningen er en vigtig faktor i forbindelse med flow; man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.
8. Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.
9. Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

De enkelte spørgsmål/guidelines er efterfølgende blevet holdt op imod vores observationsresultater med henblik på at undersøge, hvorvidt der er tendenser, der peger i retning af, at testpersonerne kom i flow under brugen af Google Cardboard. Dette er, som tidligere nævnt, kun ét eksempel på en enkelt model, da vi har udarbejdet lignende modeller for alle de testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive) i forhold til flow, immersion og presence. Vi har nedenfor opstillet en læseguide til skemaet:

Den øverste del af tabellen indeholder en forklaring på, hvad skemaet indeholder, samt navnet på de observationsfilm, der er anvendt i forbindelse med udarbejdelsen af skemaet. Hvis man som læser ønsker at gennemse de enkelte observationsfilm i fuld længde, kan disse findes i bilagene (ref. Bilag 3)

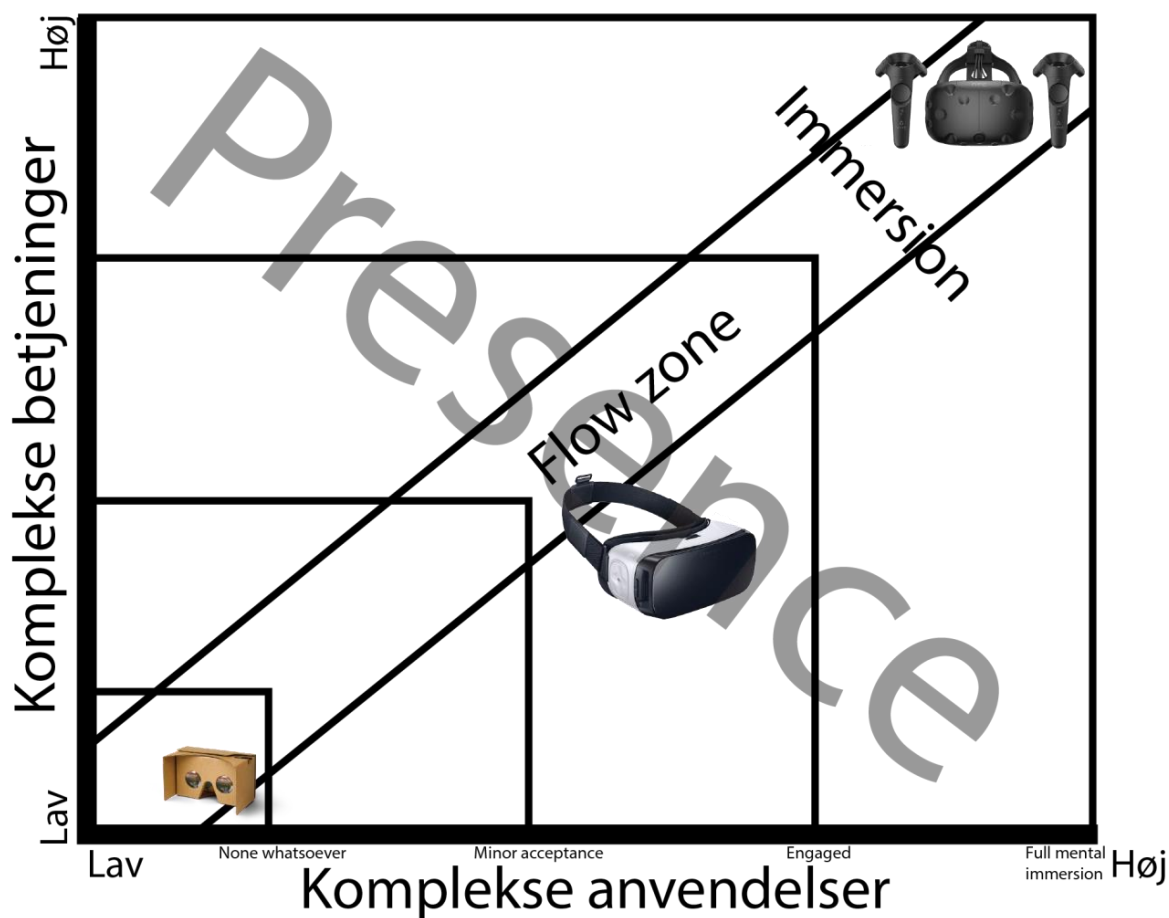
Den resterende del af tabellen indeholder de enkelte spørgsmål/guidelines og de opstillede observationsdata. De grønne tidsstempler skal ses som en indikator på, at der er overensstemmelse mellem de opstillede

spørgsmål/guidelines og vores observationsdata. Omvendt indikerer de røde tidsstempler de steder, hvor der er uoverensstemmelser mellem de enkelte spørgsmål/guidelines og vores observationsdata.

Som afslutning på den indledende del af specialet vil vi præsentere læseren for progressionsmodellen, som skal ses som en opsamlingsmodel, hvor de vigtigste resultater og den opnåede viden gennem dette speciale er placeret. Progressionsmodellen er blevet udarbejdet løbende igennem specialet, hvor vi efter hvert kapitel har placeret og diskuteret de vigtigste elementer i henhold til vores problemformulering. Progressionsmodellen skal dog ikke ses som værende en færdigudviklet model, da der hele tiden kan kobles yderligere elementer på modellen.

1.8 Progressionsmodellen

Progressionsmodellen er som nævnt løbende blevet udviklet undervejs i specialet i takt med, at vores vidensniveau er vokset. Progressionsmodellen skal derfor ses som et helhedsbillede af den viden, der er blevet akkumuleret undervejs i specialet. En illustration af og forklaring på modellen kan findes i nedenstående afsnit:



Figur 7: Den endelige progressionsmodellen.

Ovenstående figur viser, hvordan vores endelige progressionsmodel kom til at se ud. Modellen er en sammensætning af fire modeller, som løbende er blevet udviklet igennem specialet. Disse fire modeller blev efterfølgende samlet til én model i vores opsamlingsafsnit i kapitel 5 (ref. Kapitel 5). Den første del af progressionsmodellen blev udviklet i State of The Art kapitlet (ref. Afsnit 2.2.6) og indeholdt udelukkende de to akser og en afbildning af de tre testede VR HMD-systemer. Den lodrette akse viser, hvordan de forskellige VR HMD-systemer er blevet placeret i forhold til kompleksiteten af betjeningen, mens den vandrette akse viser kompleksiteten i forhold til anvendelsen af systemet. Det næste udviklingsstadium af progressionsmodellen blev udviklet som afslutning på flowdelen i kapitel 3 (ref. Kapitel 3), hvor flowzonen blev etableret. Flowzonen viser, hvordan de enkelte VR HMD-systemer er placeret i forhold til muligheden for at opnå flow. Som man kan se på ovenstående figur (ref. Figur 7), er Google Cardboard blevet placeret i bunden af modellen, hvor det ikke er muligt at komme i flow. Gear VR er blevet placeret i midten af modellen, hvor det er svært men stadigvæk

muligt at opnå en tilstand af flow. Øverst i modellen finder man HTC Vive, som er det mest avancerede VR HMD-system. Det tredje udviklingsstadium i progressionsmodellen blev ligeledes udviklet i kapitel 3 (ref. Kapitel 3) som afslutning på immersion-afsnittet. Denne del af progressionsmodellen bygger på William R. Sherman og Alan B. Craigs fire niveauer af involvering i immersion (Non Whatsoever, Minor Acceptance, Engaged, Full Mental Immersion). Som man kan se på ovenstående illustration, har vi placeret Google Cardboard under Non Whatsoever, da vi ikke anser det som værende muligt at opnå et stadium af immersion med Google Cardboard. Gear VR er derimod blevet placeret imellem Minor Acceptance og Engaged, hvor brugerne tror på visse aspekter af miljøet, men ikke helt føler sig som en del af det virtual environment, da de stadigvæk kan skelne mellem det faktiske og det virtual environment (Sherman and Craig, 2003). HTC Vive er derimod placeret under Full Mental Immersion, da dette VR HMD-system skaber de bedste rammebetingelser for, at man kan opnå et fordybelsesniveau, hvor man mister fornemmelsen for tid og sted og ikke reagerer på den faktiske verden. Det fjerde og sidste udviklingsstadium i forhold til progressionsmodellen blev udviklet som afslutning på presence-afsnittet. Denne del viser, at det er muligt at opnå et stadium af presence på tværs af de testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive).

Da vi nu, i den indledende del af specialet, har præsenteret læseren for de overordnede resultater af de processer og stadier, der er blevet udarbejdet igennem specialet, vil vi i kapitel 2 se nærmere på de teknologiske aspekter af VR.

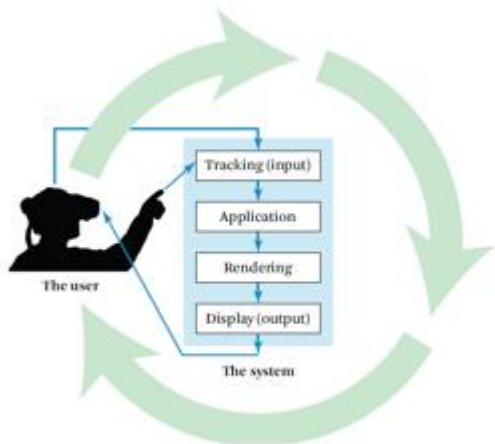
2. State of The Art

Som nævnt i Virtual Reality-afsnittet (ref. Afsnit 1.5) har vi i dette kapitel redegjort for og diskuteret de vigtigste specifikationer inden for forskellige typer HMD-systemer. Idéen med dette kapitel har dog ikke udelukkende været at vise de tekniske specifikationer inden for VR, men også at anskueliggøre over for læseren, hvor komplekst et VR HMD-system i virkeligheden er. Til dette formål vil vi anvende første del af progressionsmodellen, som er blevet beskrevet i den indledende del af specialet (ref. Kapitel 1). De tekniske specifikationer, der bliver gennemgået, er nøje udvalgt og opsat i en State of The Art-model på en sådan måde, at det er nemt for læseren at skabe sig et overblik over vores undersøgelsesobjekt, VR HMD-system og de enkelte dele af undersøgelsesobjektet (kontrollerne) i de fremviste systemer. Vores fokusområde i dette speciale er, som tidligere nævnt, manglen på standardisering inden for kontroller i VR HMD-systemer. Som tidligere beskrevet kunne vi, ud fra vores litteraturreview (ref. Afsnit 1.4) se, at man er begyndt at tænke over gavnlige effekter af standardiseringer inden for visse dele af VR HMD-systemer, men at man ikke har medtaget kontrollerdelen i denne ombæring.

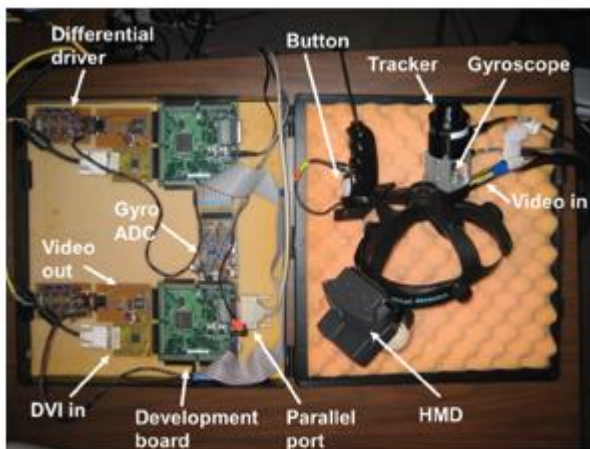
2.1 VR i sin helhed

Inden vi går dybden med vores undersøgelsesobjekt – de enkelte VR HMD-systemer, vi har undersøgt i forbindelse med dette speciale – vil vi, med udgangspunkt i nedenstående figur (ref. Figur 8), kort gennemgå, hvordan et VR HMD-system fungerer i sin helhed. Som tidligere beskrevet i den indledende del af dette speciale (ref. Afsnit 1.5) er det vigtigt at forstå helheden af VR-teknologien, inden man går i dybden med de enkelte dele (kontrollere) af helheden (VR HMD-systemer), i forhold til brugeroplevelsen. Et VR HMD-system består af en kombination af hardware (VR HMD-systemet) og software (et styresystem), der tilsammen danner rammerne for sensoriske oplevelser (Jerald, 2016). Hvis man ser på nedenstående billede (ref. Figur 9), kan man se, hvilke hardwareelementer et HMD indeholder. Venstre side af billedet indeholder selve indmaden, altså den del af hardwaren, der er forbundet med softwaren (styresystemet). På højre side af billedet kan vi se de dele af et VR HMD-system, der er forbundet til indmaden (kontroller, gyroskop, tracker osv.) Den del af hardwaren, som vi beskæftiger os med i denne specialerapport, er knappen eller kontrolleren, som er den styrende faktor for, hvordan en bruger interagerer med systemet. I nedenstående billede (ref. Figur 11) kan man se et eksempel på et fuldt funktionelt VR HMD-system. Som vi vil vise i nedenstående State of The Art-model, er kontrolleren noget af det første, brugeren kommer i kontakt med under brugen af et VR HMD-system. Den er dermed afgørende for den samlede oplevelse af systemet. Dette stemte også godt overens med vores egne oplevelser, som fremgik af vores kollaborative autoetnografier (ref. Afsnit 1.2 og Afsnit 6.2.1) og pilottesten (ref. Afsnit 6.2.2) samt vores observationsresultater (ref. Afsnit 6.2.4), som alle viste tegn på, at læringskurven mellem de forskellige typer HMD-systemer påvirkede den samlede brugeroplevelse i negativ retning. I forhold til softwaren (styresystemet) kan vi ydermere på nedenstående billede (ref. Figur 9) se et eksempel på en interaktion mellem menneske på den ene side og software på den anden side. VR HMD-systemets fornemmeste opgave er at formidle indhold til og fra brugeren, som om brugeren interagerede med den virkelige verden (Jerald, 2016). Da menneske og maskine ikke taler samme sprog, kan man sige, at VR HMD-systemet fungerer som tolken, der formidler budskabet mellem dem. I nedenstående figur (ref. Figur 8) kan man se, hvordan den kommunikation, der foregår mellem menneske og maskine, bliver skabt gennem hardwaresystemer (VR HMD-systemet), som fungerer som input og/eller output, enten via information fra brugeren til systemet (output) eller fra systemet tilbage til brugeren (input) (Jerald, 2016). I VR HMD-systemer er input-funktionen den, der bl.a. registrerer brugerens bevægelsesmønstre (hænder og fødder), eye tracking (øjnebevægelse) og brugen af kontrollerne, hvorimod output-funktionen er den fysiske repræsentation, som bliver opfattet af brugeren (pixels, lydbølger gennem hovedtelefoner, bevægelsesplatforme osv.) (Jerald, 2016). Denne strøm af informationer fra og til brugeren er en kontinuerlig proces, der bliver ved, så længe

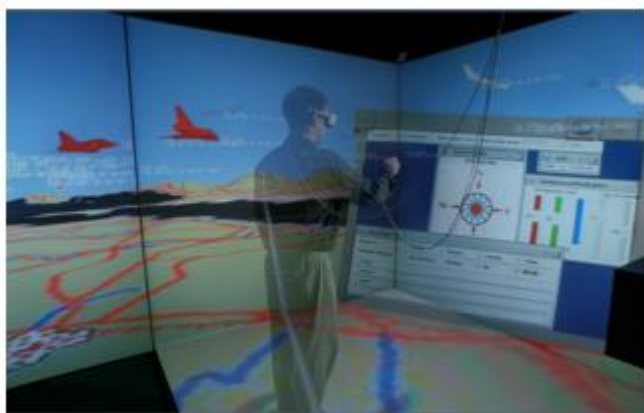
brugeren er en del af VR-oplevelsen. Applikationen er den del af VR HMD-systemet, som omfatter opdatering af dynamisk geometri samt brugerinteraktion og fysisk simulation (Jerald, 2016). Rendering er den proces i VR HMD-systemet, hvor tingene bliver oversat fra et computerformat til et mere brugervenligt format og skaber en realitetsfølelse hos brugeren (Jerald, 2016).



Figur 8: Et VR HMD-system består af fire elementer; input, applikationen, rendering og output (Jerald, 2016).



Figur 9: Hvordan et specialbygget / ændret VR HMD-system ser ud (Jerald, 2016).



Figur 10: En bruger, som interagerer med VR omkring 2001 (Jerald, 2016).



Figur 11: Den nyeste udgave af Oculus Rift (Jerald, 2016).

Da vi nu har gennemgået VR som helhed, vores undersøgelsesobjekt, VR HMD-systemet samt den del af helheden (kontrollerne), som vi har arbejdet med i denne specialerapport, vil vi i nedenstående figur (ref. Figur 12 og Figur 13) se nærmere på de tre VR HMD-systemer (Google Cardboard, Samsung Gear VR og HTC Vive), vi benyttede under udarbejdelsen af dette speciale. Vi vil specifikt i denne sammenhæng se på den del af VR HMD-systemet, som vores undersøgelse blev baseret på, kontrollerne.

TEKNISKE SPECIFIKATIONE R

Google Cardboard VR-BOX



Lo-end
Benyttet i vores test

Eksempler på andre
typer VR systemer

P2 Model
Produceret af Google



En del af den originale
Google Cardboard
serie uden kontrollerer.

Homido Mini
Produceret af Homido.



Opbygget med
udgangspunkt i
Googles traditionelle
design, men hvor man
bruger mobilens
kontrollerer som
styringsmekanisme.

Mojing IV



Produceret i Kina af
ukendt producent men
er opbygget efter
Google Cardboard
specifikationer.

Samsung Gear VR



Mid-range
Benyttet i vores test

Eksempler på
andre typer VR
systemer

Samsung Gear VR
2017



Den nyeste udgave
af VR systemer fra
Samsung med
holdholdt enhed.

Google Daydream
Produceret af
Google



Minder på mange
måder om den
nyeste udgave fra
Samsung og har
ligeledes en
håndholdt
kontroller.

HTC Vive VR



High-end
Benyttet i vores test

Eksempler på andre
typer VR systemer

Oculus-rift
Facebook



Minder meget om HTC
Vive og er ligeledes en af
de helt store spillere på
markedet for VR
systemer.

Figur 12: State of The Art-modellen del 1.

DSCVR Cardboard



Google Cardboard model hvor kontrolleren er placeret i højre side af HMD.

Del 1:	System	Open source	Lukket	Lukket
	Type	Mobilt	Mobilt	Stationært
	Kontrollere	Bevæge hovedet	Højre side	Hænderne
				Vive controller, any PC compatible gamepad
	Vægt		318 gram	555 gram
	Field of view	80°	96°	110°
	Android	Ja	Ja	Nej
	Trådløst	Ja	Ja	Nej
	Justerbare linser	Nej	Ja	Ja
	Størrelse af linser	34 mm	38 mm	
	Bredde		200.04 mm	
	Højde		87.6 mm	
	Acclerometer	Nej	Ja	Ja
	Gyroskop	Nej	Ja	Ja
	Tracke hovedbevægelser	Nej	Ja	Ja (Lighthouse x 2)
	Resolution			2160 x 1200

Figur 13: State of The Art-modellen del 2.

2.2 State of The Art-modellen

Den ovenstående figur (ref. Figur 12 og 13) er lavet for at anskueliggøre kompleksiteten af VR HMD-systemer på en overskuelig måde for læseren. Modellen består af to sektioner: Den første sektion viser rent visuelt, hvilket VR HMD-system der blev benyttet i forbindelse med vores undersøgelse, samt hvilken type af VR HMD-systemer vi har med at gøre. Den anden sektion anskueliggør problematikken omkring en manglende standardisering inden for kontroller i VR HMD-systemer, hvor de vigtigste specifikationer i de tre anvendte VR HMD-systemer bliver gennemgået. Tomme felter i modellen antyder, at der ikke kunne findes en specifik specifikation, der var tilpasset det enkelte VR HMD-system. Det skal desuden påpeges i denne sammenhæng, at vi godt kunne have tilføjet flere specifikationer til modellen (ledningstype, hovedtelefoner, højtalere osv.), men at vi valgte kun at gennemgå specifikationer, der direkte er koblet sammen med VR HMD-systemet. Dette betyder dog ikke, at vi ikke anser eksterne enheder som værende vigtige for en brugers samlede oplevelse med VR HMD-systemer; vi ser dem blot mere som en mulighed for den mere avancerede bruger.

2.2.1 Kontrollerne i VR

Dette afsnit tager udgangspunkt i ovenstående figur (ref. Figur 12 og 13), som sætter fokus på den manglende standardisering af kontroller i VR HMD-systemer.

2.2.2 Google Cardboard

Den første type af VR HMD-system vi benyttede i forbindelse med vores undersøgelse (ref. Bilag 3), var Google Cardboard, som er et mobilt Low-End VR HMD-system, som prismæssigt er placeret i den billige ende af spektret for VR HMD-systemer. Det interessante ved Google Cardboard, men samtidig også det mest problematiske i forhold til at skabe standardiserede løsninger inden for VR HMD-systemer, er, at Google Cardboard blev bygget som open source-teknologi og direkte inviterer producenter såvel som private virksomheder til at udvikle deres egen type VR HMD-system. Google har sågar på sin hjemmeside stillet en skabelon til rådighed, som virksomheder, producenter og andre interesserede kan bruge, hvis de har interesse for eller ønske om at skabe deres eget VR HMD-system. Grundet en open source-teknologi er Google Cardboard et af de mest reproducerede VR HMD-systemer på markedet. Hvis man ser på ovenstående figur (ref. Figur 12 og 13), kan man under Google Cardboard se eksempler på forskellige typer VR HMD-systemer i samme kategori, men fra forskellige producenter. Det første VR HMD-system (VR BOX), som blev benyttet i forbindelse med vores undersøgelse, havde ikke nogen decideret kontroller forbundet med systemet; derimod

fungerede hovedet som grundlæggende styringsmekanisme. Dette scenarie skabte en del forvirring hos mange af vores testpersoner, som havde svært ved at forstå denne nye styringsform, da de var vant til at bruge traditionelle 2D-styringsmekanismer som mobiltelefon, mus og tastatur. Et glimrende eksempel på problematikken ved dette skift kan ses i vores videoobservationer (ref. Bilag 3, Testperson 7, Video A, 0:26 – 1:40), hvor testpersonen prøvede at finde ud af, hvordan han skulle skyde med sin Avatar og holdt hånden udstrakt som en pistol (ref. Figur 14). Der skulle gå 1 minut og 40 sekunder, før testpersonen blev opmærksom på, at hovedet fungerede som primær styringsmekanisme i denne type Google Cardboard (ref. Bilag 3, Testperson 7, Video A, 0:26 – 1:40). Ud over den type Google Cardboard (VR BOX) vi benyttede i forbindelse med vores undersøgelse, valgte vi, som man kan se i ovenstående tabel (ref. Figur 12 og Figur 13), at fremhæve fire lignende eksempler på forskelligartede Google Cardboard-typer. De fire eksempler blev udvalgt, fordi de repræsenterer forskellige måder at interagere med kontrollerne på. Desuden illustrerer de ganske godt den diversitet af kontrollertyper, man som bruger kan støde på inden for Google Cardboard-området. Det skal desuden nævnes i denne sammenhæng, at vi kun har taget et lille udpluk med, da man på nogle få minutter i en søgemaskine kan finde mere end 100 forskellige Google Cardboard VR HMD-systemer. Den første model vi valgte at tage med, er en traditionel M2 Google Cardboard, som er produceret af Google og lavet af pap. Modellen fungerer på samme måde som den model (VR BOX), vi anvendte i vores undersøgelse, hvor hovedet fungerer som den primære styringsmekanisme. På Homido-Mini fungerer mobiltelefonen som den primære styringsmekanisme. På de to sidste eksempler (Mojing IV, DSCVR) sidder kontrollerne henholdsvis i højre side på toppen af VR HMD-systemet og som en håndholdt enhed. Det interessante i forhold til netop Google Cardboard i denne sammenhæng er sådan set ikke, hvor de enkelte kontroller befinder sig på de forskellige enheder, men at der på ingen måde er samhørighed mellem dem. Man kan derfor som bruger ikke bare nøjes med at lære én type Google Cardboard VR HMD-system at kende og dermed forvente, at man kan tilgå dem alle. Igennem vores undersøgelse har vi kunnet se tendenser, der peger i retning af, at hver ny type VR HMD-system kræver en ny kontrollerindlæring (ref. Bilag 3, Testperson 1-7, 9). Dette stemmer også godt overens med de indsigter, vi har gjort os i vores egne autoetnografier (ref. Afsnit 1.2), hvor gruppens medlemmer Christian og Trygvi ligeledes har oplevet, at det er ganske svært, og ikke mindst besværligt, at lave naturlige skift mellem forskellige typer VR HMD-systemer.



Figur 14: Testperson 7, der prøver at finde ud af, hvordan styringsmekanismen fungerer i Google Cardboard VR BOX.

2.2.3 Gear VR

Den anden type VR HMD-system, der blev benyttet i forbindelse med vores undersøgelse (ref. Bilag 3), var Samsung Gear VR, som er et mobilt, Mid-Range VR HMD-system. Samsung er en af de helt store spillere inden for mobile VR HMD-systemer og solgte alene i 2016 over 4,5 millioner enheder på verdensplan (Durbin, 2017). I modsætning til det førnævnte Google Cardboard-system er Samsung Gear VR et closed source-system. Selvom der er langt færre udbydere på markedet for Mid-Range, mobile VR HMD-systemer end på Google Cardboard-området, sker der alligevel hele tiden ændringer på kontroller-området. Vi har i ovenstående tabel (ref. Figur 12 og Figur 13) valgt at vise to eksempler (Samsung Gear VR 2017 og Google Daydream) ud over den Samsung Gear VR-udgave, vi anvendte i vores undersøgelse. Grunden til, at vi netop har udvalgt disse VR HMD-systemer, er, at man fra producenternes side er begyndt at fjerne fokus fra selve VR HMD-systemerne til i højere grad at bruge håndholdte kontroller. Det er ellers kun noget, man hidtil har set inden for High-End VR HMD-systemer såsom HTC Vive og Oculus-rift. Den type Samsung Gear VR, der blev anvendt i vores undersøgelse, var den første udgave fra 2013, hvor kontrollen var placeret på højre side af VR HMD-systemet (ref. Figur 12). Ligesom ved førnævnte Google Cardboard VR HMD-system oplevede mange af vores testpersoner ligeledes opstartsvanskeligheder ved brugen af Samsung Gear VR (ref. Bilag 3, Testperson 1-7, 9). Det største problem var, at mange af testpersonerne oplevede forvirring efter skiftet fra Google Cardboard til Samsung Gear VR og simpelthen havde svært ved at lokalisere kontrollerne. Et eksempel på dette kan ses i vores videoobservationer (ref. Bilag 3, Testperson 5, Video B, 0:00-0:23), hvor testperson 5 et øjeblik gik i sort og fik assistance fra et

gruppemedlem til at finde kontrollerens position (ref. Figur 15 og 16). Det skal desuden nævnes i denne sammenhæng, at testperson 5 har en bachelorgrad i medialogi og erfaring med VR HMD-systemer (ref. Bilag 2, Testperson 5, 0:22 – 0:26), hvilket igen er en indikator på, at det er problematisk at lave naturlige skift mellem forskellige kontrollersystemer i VR.



Figur 15: Testperson 5 er forvirret og stikker hånden frem og beder om hjælp til at lokalisere kontrolleren i Samsung Gear VR.



Figur 16: Testperson 5 får hjælp fra et gruppemedlem til at lokalisere kontrollerne i Samsung Gear VR.

Et andet problem vi oplevede med Samsung Gear VR, var, at selve placeringen af kontrolleren (i højre side af VR HMD-systemet) efter længere tids spil kunne føre til fysiologisk ubehag i form af træthed og ondt i armene (ref. Bilag 3, Testperson 4, Video B, 0:00-20:48). Et eksempel, der illustrerer dette ganske godt, kan ses i nedenstående billedudtræk fra vores observationsvideoer (ref. Figur 17, 18, 19 og 20), der viser, hvordan en af vores testpersoner efter længere tids spil, hvor hun havde haft hænderne placeret på hovedet, valgte at sænke sin ene arm på grund af træthed. Efter 20 minutter og 45 sekunder valgte testpersonen at afbryde spillet, da hun begyndte at få ondt i armen (ref. Bilag 3, Testperson 4, Video B, 0:00-20:48). Dette scenarie stemmer igen rigtig godt overens med nogle af de indsigter, vi gjorde os i forbindelse med udarbejdelsen af vores kollaborative autoetnografier (ref. Afsnit 1.2), hvor flere af gruppens medlemmer ligeledes har oplevet forskellige former for fysiologisk ubehag (træthed, svimmelhed, hovedpine osv.) i forbindelse med brugen af bestemte kontrollertyper. Ser man på de to øvrige VR HMD-system-eksempler, vi har taget med (Samsung Gear VR 2017 og Google Daydream), kan man se, at man i højere grad er gået over til at bruge mobile, håndholdte kontroller fremfor påmonterede kontrollersystemer (ref. Figur 12 og 13). Hvad grundlaget for denne ændring er, kan vi ikke sige noget om, blot at det er noget, der går igen i såvel Low-End som Mid-Range VR HMD-systemer på tværs af producenter (ref. Figur 12 og 13).



Figur 17: Testperson 4 spiller Suicide Squad på et Samsung Gear VR.



Figur 18: Testperson 4 udviser træthed i venstre arm under brugen af Samsung Gear VR og lader den hvile langs siden.



Figur 19: Testperson 4 har under brugen af Samsung Gear VR fået ondt i armen og lader sin venstre arm hvile på sin højre arm.



Figur 20 Testperson 4 vælger af afbryde spillet på grund af træthed og ondt i armen.

2.2.4 HTC Vive

Den tredje og sidste type VR HMD-system, der blev benyttet i forbindelse med vores undersøgelse, var HTC Vive, som kategoriseres som værende et High-End VR HMD-system. HTC Vive kan på ingen måde sammenlignes med de tidligere nævnte VR HMD-systemer, Google Cardboard og Samsung Gear VR, da de to første er mobile VR HMD-systemer og HTC Vive et stationært system. Kontrollerne i HTC Vive adskiller sig også markant fra de to tidligere systemer, da de er forbundet med et light-house tracking-system, som via laserstråler opfanger fotosensorer, der sidder på VR HMD-systemet og kontrollerne, hvorefter en tilsluttet computer beregner brugerens nøjagtige position. Dette sker ved, at light-house tracking-systemet sender usynligt lys ud i rummet via en gruppe LED-pærer og nogle laserdioder. Selve VR HMD-systemet og de tilhørende kontroller er dækket af fotosensorer, som kan opfange lyset og beregne deres nøjagtige position i rummet. Ulempen ved HTC Vive ligger i, at man som bruger er nødt til at holde sig inden for et areal på ca. 3x3 meter, for at fotosensorerne kan tracke ens bevægelser. Det begrænser ens bevægelsesfrihed. En anden ulempe ved systemet er, at selve VR HMD-systemet er forbundet til en ledning, som ofte vikler sig sammen og skaber problemer for brugeren. Men når det er sagt, har HTC Vive, sammen med, Oculus-rift (ref. Figur 12 og 13), de to bedste og mest avancerede VR HMD-systemer på markedet. HTC Vive og Oculus-rift, der henholdsvis er ejet af HTC og Facebook, er også de to vigtigste spillere på markedet inden for VR HMD-systemer, da det i sidste ende er dem, der sætter den overordnede dagsorden for, hvordan fremtidens VR HMD-systemer og kontrollerstandarder kommer til at se ud og fungere. Den indbyrdes konkurrence, der foregår mellem HTC og Facebook, kan sidestilles med den kamp, der foregik mellem VHS og Betamax tilbage i 1980'erne, og hvor man direkte kæmpede om, hvilke VR-

standarder der skulle præge markedet. Lige som ved de to tidligere nævnte systemer, Google Cardboard og Gear VR, var det kontrollerne, der forvoldte de fleste problemer for testpersonerne. Men i modsætning til de tidligere nævnte mobile systemer fik testpersonerne under HTC Vive to trådløse kontroller i hånden, hvilket førte en del funktionsmæssige problemer med sig. To af de helt store problemer på betjeningssiden skulle findes i, at ingen på nær testperson otte nogensinde fandt ud af, hvordan man skulle bevæge sig i spillet via teleport-funktionen eller gøre brug af pump-action-shotgunen. Anvendelsen af HTC Vive-systemet medførte også en del problemer for testpersonerne, der viste tegn på, at de havde problemer med at interagere med systemet. Et glimrende eksempel på dette kunne ses hos testperson ni, som havde meget svært ved at følge instruktionerne i det virtual environment. Det første testpersonen sagde efter nogle få sekunder med kontrollerne i hånden, var:

"Up ej, jeg kom til at trykke på noget" (Bilag 3, Testperson 9, HTC Vive Video B, 0:05-0:08).

Testperson 9 virkede desuden meget usikker på hele situationen og fik små chok, hver gang der poppede nye ting frem på skærmen (ref. Figur 21), eller i situationer, hvor der skulle foretages nogle bestemte valg undervejs i processen (Bilag 3, Testperson 9, HTC Vive Video B, 0:05-0:08). Testperson 9 havde desuden brug for assistance igennem hele den indledende manøvre, men da først selve spillet startede, ændrede hun fuldstændig karakter og blev nærmest ét med omgivelserne (ref. Figur 21, 22, 23 og 24).



Figur 21: Testperson 9 får et chok, da hun går fra startmenu til selve spillet.



Figur 22: Testperson 9 skal have hjælp til at læse, hvad der står på skiltet inde i spillet.



Figur 23: Testperson 9 kan ikke finde pistolen og får assistance fra et medlem af gruppen.



Figur 24: Testperson 9 har fuldstændig skiftet karakter og er helt væk i spillet.

Efter at vi nu har gennemgået de forskellige typer VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive), vil vi nu i nedenstående afsnit vise, hvordan man inden for området af spilkonsoller har formået at opbygge nogle kontrollerstandarder, der er genkendelige på tværs af forskellige producenter.

2.2.5 VR vs. konsolmarkedet

Ser man overordnet på de tre VR HMD-systemer, vi har benyttet i forbindelse med dette speciale, samt de ekstra eksempler vi har taget med, tegner der sig hurtigt et billede af, at der ikke forefindes nogen som helst form for standardisering på kontrollerområdet inden for VR HMD-systemer. Dog anser vi det som mest optimalt, hvis man som læser har noget at holde resultaterne op imod, hvorfor vi har valgt at vise, hvordan man inden for området af spilkonsoller med succes har formået at opbygge kontrollerstandarder, der er genkendelige på tværs af producenter (ref. Figur 25).

Hvis man ser på markedet for spilkonsoller fra 1983 til 2013 på tværs af producenter (Nintendo, PlayStation og Xbox), kan man se, at de overordnede eksempler på kontrollerlayout, der bliver benyttet, minder utrolig meget om hinanden. Grundlaget for denne standard blev skabt tilbage i 1983 med udviklingen af det første Nintendo Entertainment-system, også kaldet Famikom eller Family Computer, som i 2009 af IGN blev kåret som verdens bedste spilkonsol nogensinde og i 2014 af PC Magazine den næstbedste spilkonsol i verden. Grundlaget for

disse kåringer var bl.a. det revolutionerende kontrollersystem, som ikke bare har været med til at sætte standarden for udseende, men også grundlæggende funktioner som styringsmekanismer, select og start i forhold til næsten alle andre konsoller, der findes på markedet i dag. Vi vil derfor, med udgangspunkt i nedenstående tabel (ref. Figur 24), gennemgå de vigtigste funktioner i Nintendo Entertainment kontrollerlayout fra 1983 og vise, hvordan Nintendos standard, med forbehold for små ændringer, til stadighed er den foretrukne standard på markedet i dag. Selve kontrollerlayoutet består af tre knapenheder, som danner selve ramme-grundlaget for kontrolleren. Yderst til venstre befinder D-pad'en sig, som er en tommelfingerstyret, fireretringsbestemt enhed, bestående af fire knapper, der tilsammen danner et kryds og fungerer som styringsmekanismen i Nintendo. I midten af kontrolleren finder man funktionerne select og start, som benyttes i forbindelse med valg og start af gameplay. Yderst til højre er der tilknyttet ekstra funktioner, som, afhængigt af spilvariant, har forskelligartede funktioner (skyde, hoppe, fart m.fl.). Som man kan se, er alle dele af kontrolleren delt op i funktioner, som har til hensigt at gøre det let for brugeren at bevare overblikket i spilsituationen. Hvis man med udgangspunkt i nedenstående tabel (ref. Figur 25) ser på den samlede oversigt over konsoller frem til 2013, kan man se, at D-pad'en går igen på tværs af producenter på alle kontrollerne. Det samme gør sig gældende for select- og startfunktionerne med undtagelse af Nintendo 64 fra 1996 og Wii-konsollen fra 2006. Ekstrafunktionerne har heller ikke udviklet sig stort, siden den første Nintendo Entertainment kom på markedet i 1983. Der er blevet tilføjet nogle ekstra funktioner gennem tiden, men grundfunktionerne er forblevet de samme hos Nintendo såvel som hos de andre udbydere på markedet. Det er netop lignende grundfunktioner, som har manglet i forhold til de VR HMD-systemer, vi har testet i forbindelse med dette speciale, og som gjorde det svært for brugerne at tilgå systemerne. Dette betyder dog ikke, at man, på samme vis som ved spilkonsoller, kan kopiere lignende grundfunktioner over til VR HMD-systemer, da diversiteten blandt disse systemer er anderledes. En spilkonsol bruges udelukkende til ét formål, underholdning, hvorimod VR HMD-systemer skal dække underholdning såvel som erhverv. Vi ser det derfor som noget positivt, at IEEE har sat fokus på manglende standardisering på VR-området (ref. Afsnit 1.4).

Konsolstandard inden for kontroller	T-PAD	START og SELECT	Ekstra funktioner
Nintendo			
Nintendo Entertainment System - 1983 	J	J	J
Nintendo 64 - 1996 	J	N	J
Wii - 2006 	J	N	N
Sony			
PlayStation - 1999 	J	J	J
PlayStation 2 - 2000 	J	J	J
PlayStation 4 - 2013 	J	J	J
Microsoft			
Xbox - 2001 	J	J	J
Xbox 360 - 2005 	J	J	J
Xbox One - 2013 	J	J	J

Figur 25: Model over konsollerkontroller fra 1983 til 2013.

Som afslutning på State of The Art-afsnittet vil vi, som indledningsvist nævnt, præsentere læseren for første del af progressionsmodellen.

2.2.6 Progressionsmodellen over State of The Art

Som afslutning på State of The Art-afsnittet vil vi, som beskrevet i den indledende del, præsentere læseren for første del af progressionsmodellen (ref. Figur 26). Dette afsnit har hjulpet os til at placere de forskellige VR HMD-systemer i forhold til hinanden. Hvis vi ser på de tre VR HMD-systemer vi har benyttet i forbindelse med vores undersøgelse (ref. Figur 12 og 13), kan vi se tegn på, at kompleksiteten i forhold til betjeningen og anvendelsen af systemet spiller en rolle for den samlede brugeroplevelse. Som man kan se på nedenstående illustration, har vi placeret de testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive) i forhold til deres kompleksitet (ref. Figur 12 og 13).

Google Cardboard er placeret i bunden, da det er et Low-End VR HMD-system, som er forholdsvis nemt at gå til rent betjeningsmæssigt. Ved denne type Google Cardboard bliver hovedet brugt som primær styringsfunktion. Dette så vi f.eks. under vores test, hvor testpersonerne skulle styre uden om zombierne ved at benytte hovedet. Anvendelsesmulighederne i denne type VR HMD-system er også forholdsvis begrænsede. Hvis man skulle give nogle eksempler på anvendelsesmuligheder, kunne man f.eks. nævne indiegames, præsentationer, google streetview osv.

Ser vi derimod på kompleksiteten i forhold til anvendelse og betjening i Gear VR, har vi valgt at placere denne type VR HMD-system i midten af progressionsmodellen. Hvis vi ser på betjeningen i forhold til Gear VR, er den en smule mere avanceret end Google Cardboard, da det f.eks. er muligt at stille på styrkeforholdet, hvis man bruger briller eller kontaktlinser osv. Gear VR har også en egentlig funktionel kontroller, som bruges som styringsenhed i forskellige sammenhænge. I forhold til vores test fungerede kontrolleren som skydemekanisme i spillet Suicide Squad. Anvendelsesmuligheden for en Gear VR er også noget bredere end ved Google Cardboard, da flere og flere virksomheder (Intel, Audi) er begyndt at udvikle produkter, der understøtter teknologien (Intel, 2018), (Samsung, 2014). Vi ser også Gear VR blive benyttet inden for sportsgrene som MLB, PGA, NFL osv., hvor man som bruger kan følge sportsbegivenhederne i VR fremfor mere traditionelle medier såsom TV, internet, radio m.fl. (Intel, 2018).

Ser vi derimod på det tredje VR HMD-system vi benyttede i forbindelse med vores undersøgelse, HTC Vive, har vi valgt at placere det i toppen af progressionsmodellen. Dette VR HMD-system er det mest komplekse i

forhold til betjening såvel som anvendelse. Som vi også har nævnt tidligere i dette kapitel, var HTC Vive det VR HMD-system, der gav brugerne flest problemer. Selv om vores testpersoner havde ubegrænset tid til rådighed, var der som sagt kun en ud af vores ni testpersoner, der fandt ud af, hvordan man skulle gøre brug af spillets teleport-funktion. Desuden var der mange af vores testpersoner, der fandt HTC Vive VR HMD-systemet meget forvirrende i starten og ikke ville være kommet videre uden hjælp (ref. Figur 21 og 22). HTC Vive-systemet bliver hovedsageligt anvendt til løsning af komplekse opgaver såsom træningssimulation (Sandal, 2016) og showcase-biler med salg for øje (ZeroLight, 2016) og lignende. Her er HTC Vive-systemet overlegent på grund af, at der, i modsætning til de mobile systemer, er tilkoblet en kraftig computer, der kan render bedre grafik.



Figur 26: Progressionsmodellen over State of The Art.

2.2.7 Opsamling og afrunding

Indledningsvist i dette speciale forklarede vi, at det er vigtigt, at man forstår helheden af VR, før man går i dybden med de enkelte dele af helheden, kontrollerne. Indtil videre har vi i dette speciale gennemgået selve udviklingen af VR gennem Hype Cycle (ref. Afsnit 1.5), redegjort for og diskuteret forskellige definitioner af VR samt klarlagt den definition, som fremadrettet vil blive benyttet i dette speciale (ref. Afsnit 1.5). Vi har ydermere i kapitel 2 fået klarlagt de tekniske detaljer af VR i dens helhed, selve undersøgelsesobjektet i form af VR HMD-systemerne og den del af undersøgelsesobjektet, vi arbejder ud fra, kontrollerne. Vi har, med udgangspunkt i vores observationer, redegjort for og eksemplificeret, hvordan manglende standardisering på kontrollersiden skaber unødvendige problemer for brugerne. Vi vil derfor, som næste led i dette speciale og med udgangspunkt i de i indledningen nævnte områder, undersøge følgende to områder:

- **Første område:** At opnå en større indsigt i de oplevelsesmæssige stadier (flow, immersion, presence), som en bruger kan komme i under brugen af forskelligartede VR HMD-systemer.
- **Andet område:** At undersøge relevansen af standardisering og hvad det kan bidrage med i forhold til at forbedre brugeroplevelsen.

3. Flow, Immersion & Presence

Dette kapitel tager udgangspunkt i det første af de to indledningsvist nævnte retninger (ref. Afsnit 1.5), hvor vi har undersøgt de oplevelsesmæssige stadier af flow, immersion og presence, brugeren kan komme i under brugen af VR HMD-systemer. Denne del af specialet vil fremstå som første del af vores videnskabelige positionering. De individuelt behandlede dele (flow, immersion, presence) er løbende blevet opsat i tabeller (ref. Figur 29, 31 og 36), som viser de vigtigste punkter i de anvendte teorier. De enkelte tabeller er blevet benyttet til at udarbejde de spørgsmål, som i den analytiske del af specialet vil blive holdt op imod vores egne undersøgelsesresultater. Ønsker man fra læserens side at se en samlet opsamlingsmodel, henvises der til kapitel 5 (ref. Kapitel 5), hvor de enkelte tabeller og underliggende spørgsmål vil blive samlet og diskuteret i henhold til den analytiske del af specialet.

3.1 Det første område

Som nævnt indledningsvist vil vi i denne del gå i dybden med det første område, hvor vi vil undersøge de tre immersive tilstande, flow, immersion og presence. Til sidst i hver del vil der blive opstillet en begrebstabel, som samler op på de vigtigste elementer i de gennemgåede teorier. Disse modeller vil efterfølgende blive samlet og gennemgået i kapitel 5 (ref. Kapitel 5).

3.2 Flow

Som nævnt indledningsvist var det første oplevelsesmæssige stadie, vi ønskede at opnå en større indsigt i, flow. I dette afsnit vil vi undersøge følgende to spørgsmål:

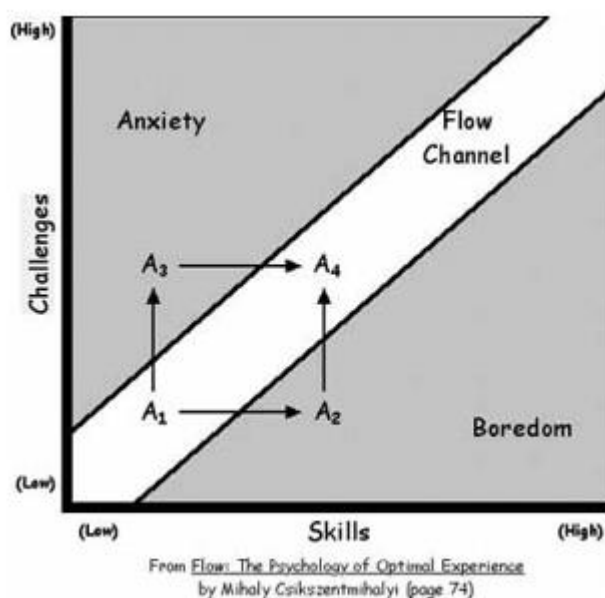
- Hvad er flow?
- Hvad skal der til, før en bruger kan komme i flow?

Vores søgen efter at få besvaret de to ovenstående spørgsmål tog sit udgangspunkt hos en af de mest anerkendte forskere inden for flow-forskning, Mihaly Csikszentmihalyi, som gennem omfattende empirisk materiale bl.a. har undersøgt, hvor, hvordan og på hvilket grundlag oplevelsen af flow opstår hos mennesker på tværs af etnicitet, køn, alder og kulturelle skel (Csikszentmihalyi, 1990). I bogen *The Psychology of Optimal Experiences* fra 1990 beskriver han menneskers velvillighed til at opnå flow således:

"An activity so gratifying that people are willing to do it for its own sake, with little concern for what they will get out of it, even when it is difficult or dangerous" (Csikszentmihalyi, 1990, s. 71).

Ser vi på Csikszentmihalyis flow-model (ref. Figur 27), kan vi se, at den er opdelt i udfordringer (challenges) og færdigheder (skills), repræsenteret på hver sin akse. Diagrammet er opbygget i tre dele, Anxiety, Boredom og Flow channel. Når en bruger begynder på et spil, så er det afgørende, at de udfordringer, som brugeren stilles overfor, er tilpasset brugerens færdigheder (Csikszentmihalyi, 1990). Hvis en bruger f.eks. bliver stillet over for en alt for nem opgave, vil personen hurtigt komme til at kede sig og ende i Boredom. Omvendt, hvis en bruger

bliver stillet over for en alt for svær opgave, vil det hurtigt føles umuligt for brugeren at gennemføre opgaven og skabe en følelse af angst, som resulterer i, at brugeren ender i Anxiety. Begge scenarier kan altså resultere i, at brugeren ikke kommer i Flow channel (Csikszentmihalyi, 1990). Dog kan en tilpasning af brugerfærdigheder eller opstilling af en mere kompliceret udfordring føre til, at brugeren kommer ud fra Boredom eller Anxiety og kommer i Flow channel.



Figur 27: Flow-modellen (Csikszentmihalyi, 1990, S.74).

Vores brugertest

Vi vil i det nedenstående vise, hvordan disse scenarier spiller ind i forhold til vores egen undersøgelse (ref. Kapitel 6 og 7) samt de VR HMD-systemer, vi har benyttet i forbindelse med vores undersøgelse. Der vil ikke være tale om en analyse, da den kommer som led i kapitel 8, men derimod om en fremstilling af, hvordan Csikszentmihalyis flow-model er tilpasset vores undersøgelsesdesign.

Da testpersonen begynder VR-oplevelsen, er det ved første stadie, eftersom oplevelsen er ukendt, og brugeren intet kendskab og dermed decideret talent har, hvorfor testpersonens mål her, er simpelt: at få kendskab til spillet og opnå spillets mål. Et mål, som nydes af testpersonen, da sværhedsgraden er passende for testpersonens rudimentære færdigheder. Disse færdigheder er parallelle med sværhedsgraden, hvilket fører til, at testpersonen formentlig kommer i flow.

Det, at testpersonen i begyndelsen kommer i flow, er ikke ensbetydende med, at vedkommende vil fortsætte i flow, da en testpersons færdigheder skal følge udviklingen af spillets udfordringer. Hvis udfordringen ikke udvikler sig til at matche eller overgå testpersonens færdigheder, ender testpersonen med at kede sig og ryger ud af flow.

Det modsatte kan også ske, ved at spillets udfordringer konstant overgår testpersonens færdigheder – hvilket fører til, at testpersonen føler angst i forhold til sin dårlige præstation, og igen ender testpersonen med at ryge ud af flow. Ingen af de nævnte stadier er ønskværdige for en spiller, hvorfor testpersonen ender med at have to valgmuligheder. Befinder testpersonen sig i et stadie af kedsomhed, gælder det om at vente på større udfordringer eller opgive spillet – hvortil kommer, at de ikke kan opnå at komme i flow.

Føler testpersonen angst, handler det for testpersonen om at udvikle sine egen færdigheder for at imødekomme og endda overgå spillets udfordringer ved at sætte sig mindre mål og arbejde sig op. Lykkes dette for testpersonen, vil dennes færdighedsniveau igen fører testpersonen til at komme i flow.

Flow i forhold til vores undersøgelse

Med ovenstående i tankerne blev vi inspireret af The GameFlow model (ref. Figur 28), hvor hvert element i modellen indeholder forskellige kriterier, som i høj grad relaterer sig til de otte flowparametre, Csikszentmihalyi fandt frem til via sin forskning inden for området (Sweetser and Wyeth, 2005).

Vi valgte at opdele de otte flowelementer i henholdsvis forudsætninger og resultater, hvor de fem forudsætninger indgår som led i en opsamlingstabel over de vigtigste elementer i flowafsnittet (ref. Figur 29), som benyttes i forbindelse med vores analyse (ref. Kapitel 8). Resultaterne benyttes til at undersøge, hvorvidt testpersonerne var i flow under de forskellige VR HMD-systemer.

Forudsætninger i forbindelse med flow:

1. En opgave, der kan gennemføres.
2. Evnen til at koncentrere sig om opgaven.
3. Denne koncentration er mulig, fordi opgaven har klare mål.
4. Disse koncentrationer er mulige, fordi opgaven giver øjeblikkelig feedback.
5. Evnen til at udøve en følelse af kontrol over handlinger (Sweetser and Wyeth, 2005).

Disse fem punkter var, hvad en oplevelse eller et spil skulle indeholde som parametre, før det kunne 'kvalificeres' som værende fyldestgørende nok til, at der kunne opstå den symbiose, der fører til flow hos brugeren.

Hvortil de sidste var resultater i forhold til flowoplevelse:

1. En dyb, men ubesværet, inddragelse, der fjerner bevidstheden om frustrationerne i hverdagen.
2. Bekymring for selv forsvinder, men selvfølelse fremstår stærkere bagefter.
3. Følelsen af tidens varighed er ændret (Sweetser and Wyeth, 2005).

Games Literature	Flow
The Game	A task that can be completed
Concentration	Ability to concentrate on the task
Challenge Player Skills	Perceived skills should match challenges and both must exceed a certain threshold
Control	Allowed to exercise a sense of control over actions
Clear goals	The task has clear goals
Feedback	The task provides immediate feedback
Immersion	Deep but effortless involvement, reduced concern for self and sense of time
Social Interaction	n/a

Figur 28: GameFlow-model for evaluering af spillernes nydelse i spil (Sweetser and Wyeth. 2005).

Men hvordan passer disse otte parametre så ind i forhold til GameFlow (ref. Figur 28), som Sweetser og Wyeth har lavet. Hver af de otte parametre har Sweetser og Wyeth brugt til at lave deres GameFlow-parametre.

Starter vi med at se på det første parameter, The Game i GameFlow, er der ikke en direkte repræsentation ud af de otte flowparametre, idet at det er selve spillet (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det andet parameter, Concentration i GameFlow, præsenteres som "evnen til at koncentrere sig om opgaven" ud af de otte flow-parametre. For at et spil kan være sjovt, så skal det kræve koncentration, og spilleren skal kunne koncentrere sig om spillet. Jo mere koncentration en opgave kræver med hensyn til opmærksomhed og arbejdsbyrde, desto mere absorberende vil det være. Når alle en persons relevante færdigheder er nødvendige for at kunne klare udfordringerne i en situation, så er denne persons opmærksomhed helt absorberet af

aktiviteten, og der er ikke overskydende energi tilbage til at behandle andet end denne aktivitet. Spillet skal fange en spillers opmærksomhed hurtigt og fastholde den gennem spillet, uanset om det er i 10 sekunder eller 100 timers spil. Det er derfor vigtigt at øge spillerens arbejdsbyrde, men opretholde det på et passende niveau for spilleren, samt at spilleren ikke bør belastes med en opgave, som ikke er vigtig (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det tredje parameter, Challenge i GameFlow, har ikke en direkte repræsentation ud af de otte flow-parametre. Spillet skal være tilstrækkeligt udfordrende, matche spillerens færdighedsniveau, variere sværhedsgraden og holde et passende tempo. Spillet skal derfor være designet til at have et udfordringsniveau, der er passende og ikke afskrækkende hårdt eller for hurtigt kedeligt. Spillet skal præsentere spilleren for en passende række særskilte og udfordrende situationer, der er beregnet ud fra omhyggeligt niveau og forhindringsdesign og give en positiv spiloplevelse, der resulterer i, at spilleren ønsker at forsætte med at spille. Spillet skal også have variable vanskeligheder for at møde alle spillere på det rigtige niveau af udfordring. Spillere med forskellige færdighedsniveauer bør føle, at spillet er udfordrende, men muligt at gennemføre, og at deres indsats betaler sig (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det fjerde parameter, Player Skills i GameFlow, har heller ikke en direkte repræsentation ud af de otte flow-parametre. For at et spil skal være sjovt, skal spillet støtte spillerens færdighedsudvikling og mestring. For at spillerne skal kunne opleve flow, skal deres færdigheder svare til udfordringen fra spillet, idet både udfordring og færdigheder skal overstige en certifikatgrænse. Derfor er det nødvendigt, at spillerne udvikler deres færdigheder ved at spille spillet for virkelig at nyde spillet. Måden, hvorpå spillerne lærer at spille spillet, er afgørende for deres færdigheders udvikling og deres muligheder for at nyde spillet (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det femte parameter, Control i GameFlow, bliver præsenteret som "evnen til at udøve en følelse af kontrol over handlinger" ud af de otte flow-parametre. For at opleve flow skal en spiller have muligheden for at udøve en følelse af at have kontrol over sine handlinger. Spillerne skal kunne oversætte deres hensigter til spillets adfærd og føle sig i kontrol med de faktiske bevægelser af deres karakter. Spillerne skal kunne flytte karakteren effektivt og let gennem spillets verden og nemt manipulere med verdens objekter, som bliver værktøjer til at udføre spillernes mål. Derfor bør spillerne have en følelse af kontrol over spillets interface og spillets måde at

styre på, idet at styring af styresystemet er en vigtig del af de fleste spil. Spilkontroller skal derfor være grundlæggende nok til at lære hurtigt, med et kernesæt af knapper til at fremme en følelse af kontrol, samt muligheden for at udvide til avancerede muligheder (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det sjette parameter, Clear Goals i GameFlow, bliver præsenteret, som at “denne koncentration er mulig, fordi opgaven har klare mål” ud af de otte flow-parametre. For en spiller skal spillet give et klart mål på passende tidspunkter. Spillet skal derfor have et mål eller objekt, men for at spilleren kan opnå flow, skal målet også være klart. Spillet bør derfor præsentere spilleren for et klart og overordnet mål tidligt i spillet på en klar og ligetil måde, hvilket ofte sker gennem en introduktionsfilm, som kan skabe baggrundshistorien (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det syvende parameter, Feedback i GameFlow, bliver præsenteret som at “disse koncentrationer er mulige, fordi opgaven giver øjeblikkelig feedback” ud af de otte flow-parametre. Feedback fra et spil skal være passende, og spilleren skal modtage den på et passende tidspunkt. Under flow er koncentration mulig, fordi opgaven giver øjeblikkelig feedback. Spillet skal give spilleren hyppigt feedback for, at spilleren kan bestemme afstand og fremskridt hen imod målet. Spilleren bør derfor få feedback om sine fremskridt, og når de taber, skal de have feedback om, hvorvidt de bevægede sig i den rigtige retning (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det ottende parameter, Immersion i GameFlow, bliver præsenteret som “en dyb, men ubesværet inddragelse, der fjerner bevidstheden om frustrationerne i hverdagen” ud af de otte flow-parametre. Spillerne skal kunne opleve dyb, men ubesværet, involvering i et spil. Når spillerne er immersed i spillet, bliver de mindre opmærksomme på deres omgivelser og mere selvbevidste end tidligere (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det niende og sidste parameter, Social Interaction i GameFlow, bliver ikke præsenteret som en af de otte flowparametre. Et spil skal understøtte og skabe muligheder for social interaktion. Men social interaktion er ikke et element i flow, og det kan ofte endog forstyrre spillerens mulighed for at blive immersed i et spil, da virkelige mennesker giver et link til den virkelige verden. Dette kan slå spillerne ud af deres fantasiverden. Social interaktion er dog et klart stærkt element i nydelse af et spil, da personer spiller spil for social interaktion, uanset om de kan lide spillet eller ej. Derfor er social interaktion ikke en egenskab af en opgave,

som andre elementer i flow er, men det er i stedet en måde at opnå social interaktion på (Sweetser and Wyeth, 2005).

Det er selve kombinationen af de otte flowparametre og de ni GameFlow-parametre, der danner rammegrundlag for det flow, som det enkelte individ stræber efter at opnå så ofte som muligt, om det så er i et spil eller i en hverdagssituation (Csikszentmihalyi, 1990). Man kan, ifølge Csikszentmihalyi, opnå fornemmelsen af flow i alle former for aktiviteter, om det er et fem-minutters pinball-spil eller et længerevarende forskningsprojekt (Csikszentmihalyi, 1990). Den beskrivelse folk giver af at være i flow, er den samme, som folk nævner i forbindelse med det at være immerseret i spil, nemlig at miste sin fornemmelse for tid og sted (Csikszentmihalyi, 1990).

Hvis vi ser på, hvordan de otte flowparametre og de ni GameFlow-parametre passer i forhold til vores problemformulering omkring kompleksiteten og betjeningen af VR HMD-systemer, så passer de ni GameFlow-parametre bedre, idet de beskriver, hvilke elementer et spil skal have, for at en bruger kan komme i flow. Dette er vigtigt, for hvis en af de ni GameFlow-parametre ikke er tænkt ind over i et spil, så vil brugeren have store vanskeligheder med at opnå at komme i flow, og dette vil kunne betyde, at et VR HMD-system ikke vil kunne hjælpe brugeren med at komme i flow, lige meget hvor enkel eller kompleks betjeningen nu måtte være. Ud af de ni GameFlow-parametre er der kun én, som ikke har betydning for vores problemformulering. Denne ene parameter er Social Interaction. Grunden til dette er, at i forhold til VR, så er det oplevelsen, som spiller den største rolle og ikke muligheden for socialt at interagere med andre personer. I forhold til de andre GameFlow-parametre, så er de alle vigtige. Grunden til dette er, at en bruger skal have et spil (The Game) for overhovedet at have muligheden for at komme i flow. Spillet skal være bygge op, så brugeren skal koncentrere (Concentration) sig om spillet, idet spillet skal være udfordrende (Challenge) for brugeren, så deres færdigheder (Player Skills) kan udvikle sig og brugeren kan mestre spillet. Men for at brugeren overhovedet skal kunne koncentrere sig om spillet og blive udfordret, så skal spillet have et klart mål (Clear Goals). Uden et mål i spillet vil brugeren ikke have muligheden for at udvikle sine færdigheder. De færdigheder, som især er vigtige for brugeren at udvikle, er, hvordan vedkommende skal styre spillet og have en følelse af kontrol (Control) over sine handlinger. Måden, hvorpå en bruger kan føle at have kontrol over sine handlinger er ved at få feedback (Feedback) fra spillet. Feedbacken skal være passende og skal afsendes på passende tidspunkter.

Når alle disse parametre spiller sammen, vil brugeren have muligheden for at opnå at komme i flow og endda at blive dybt involveret i spillet (Immersion).

Selvom GameFlow er udviklet til spil, så kan det stadig bruges til VR-oplevelser, idet de fleste VR-oplevelser i virkeligheden er et spil eller en interaktiv oplevelse.

For at skabe et bedre overblik over de gennemgåede flowteorier, har vi samlet de vigtigste elementer og samlet dem i nedenstående opsamlingstabel.

Opsamlingstabel af flow

I dette afsnit har vi lavet en opsamlingstabel over de vigtigste elementer i flowafsnittet (ref. Figur 29). Denne model er den første af fire opsamlingstabeller, som viser de vigtigste elementer i de anvendte teorier. Disse modeller vil tilsammen danne udgangspunktet for de spørgsmål, vi senere i dette speciale vil holde op imod egne undersøgelsesresultater (ref. Kapitel 8). I forhold til flow har vi på baggrund af nedenstående opsamlingsmodel opstillet følgende spørgsmål:

1. Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.
2. Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.
3. Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.
4. Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.
5. Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.
6. Hvis en bruger ikke har fokus/bevidstheden på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.
7. Målsætningen er en vigtig faktor i forbindelse med flow; man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.
8. Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.
9. Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

Flow
Feedback
Fokus/bevidsthed
Færdigheder
Ingen demografiske skel
Interaktion
Kontrollerede handlinger
Målsætning
Sted
Tid
Udfordringer

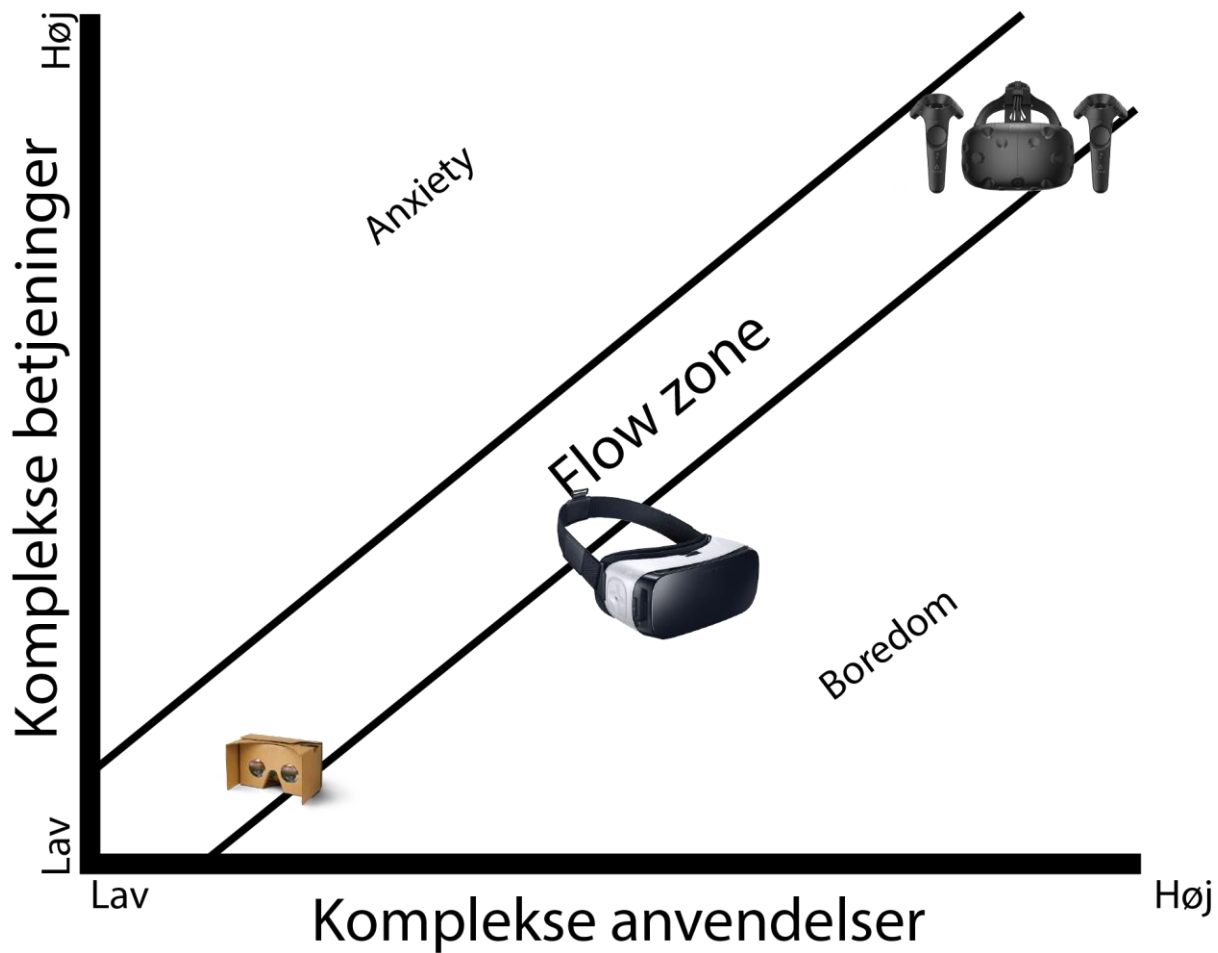
Figur 29: Opsamlingsstabel over de vigtigste elementer fra flowafsnittet.

Den beskrivelse der gives af at være i flow, er den samme, som en gruppe forskere nævner i forbindelse med immersiveness i spil – at miste fornemmelsen for tid og sted (Sweetser and Wyeth, 2005). Denne oplevelse var ydermere den samme, hvad enten man befandt sig i en almen hverdagssituation eller i avancerede former for sport.

Som afslutning på flowkapitlet har vi opstillet anden del af progressionsmodellen, hvor de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive) vil blive placeret ind i modellen. Modellen skal ses som et helhedsbillede på vores opnåede viden gennem vores arbejde med flowteorien.

Progressionsmodellen over flow

Som afslutning på dette kapitel vil vi, med udgangspunkt i vores problemformulering, placere og diskutere de vigtigste punkter i ovenstående flowteori i henhold til vores progressionsmodel. Dette vil vi gøre ved at placere de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive) ind i progressionsmodellen med udgangspunkt i The GameFlow-model (ref. Figur 28), som er en videreudbygning af Csikszentmihalyis flow-model (ref. Figur 27). Modellen skal som tidligere nævnt, ses som et helhedsbillede på vores opnåede viden gennem vores arbejde med flowteorien. En illustration af og forklaring på modellen forefindes i nedenstående afsnit:



Figur 30: Progressionsmodellen over flow.

Vi har, som tidligere nævnt, valgt at bygge modellen op omkring komplekse anvendelser og komplekse betjeninger, som kan ses på ovenstående figur (ref. Figur 30). Hvis vi starter med at se på Google Cardboard i forhold til den beskrevne flowteori og vores problemformulering, har vi valgt at placere Google Cardboard i bunden af progressionsmodellen. Dette har vi gjort, da Google Cardboard ikke kan leve op til de overordnede krav, der stilles for, at man som bruger kan opnå en tilstand af flow. Det mest essentielle i Csikszentmihalyis flowteori er, som tidligere nævnt, at de udfordringer, man som bruger stilles overfor, er tilpasset ens færdighedsniveau (ref. Figur 27). Hvis en opgave bliver for nem, kan det medføre, at brugeren hurtigt kommer til at kede sig, altså kommer over i Boredom (ref. Figur 27). Det samme scenarie kan udspille sig, hvis en bruger bliver stillet over for en for svær opgave, da det kan resultere i, at brugeren ender i Anxiety (ref. Figur 27). Ser vi på dette i forhold til Google Cardboard, må det betragtes som det mindst komplekse VR HMD-system af de tre systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive), vi har testet. Som tidligere nævnt i kapitel State of The

Art (ref. Kapitel 2), havde vores testpersoner meget begrænset indflydelse på, hvad der skulle ske i spillet. Der var en primær kontroller, hovedet, som de skulle holde styr på, i forsøget på at undgå en horde af zombier (ref. Afsnit 2.2.2). Ydermere var der ingen progression i spillet, hvilket medførte, at testpersonerne hurtigt kom til at kede sig, da udfordringerne ikke matchede testpersonernes færdigheder. Selv om nogle af vores testpersoner havde opstartsvanskeligheder ved benyttelsen af Google Cardboard (ref. Afsnit 2.2.2), var disse mere et udtryk for, at man skulle have tid til at omstille sig til det nye system, fremfor at anvendelsen eller betjeningen var kompleks.

Ser vi derimod på Gear VR i forhold til den ovenfor beskrevne flowteori og vores problemformulering, valgte vi at placere Gear VR i midten af progressionsmodellen. Selv om Gear VR, i modsætning til Google Cardboard, er et mere avanceret VR HMD-system, hvor man som spiller har en egentlig kontroller forbundet til VR HMD-systemet (ref. Kapitel 2), mener vi ikke, at det er muligt at opretholde flowtilstand i Gear VR. Ser vi helt overordnet på spillet Suicide Squad, som vi testede på i forbindelse med Gear VR, har spilleren lidt mere indflydelse på, hvad der skal ske igennem spillet. Man har f.eks. mulighed for at søge dækning, og hvert våben har en egentlig funktion i forhold til de fjender, man er oppe imod. I modsætning til Google Cardboard er der også en progression i spillet, hvilket gør, at testpersonerne hele tiden bliver udfordret på deres færdigheder og ikke så let kommer over i Boredom. Men når det er sagt, er det også vigtigt at påpege, at spillet kører i loop, hvilket betyder, at man som spiller ikke kommer til at opleve noget nyt, men hele tiden oplever de samme ting igen og igen. Desuden er målet med spillet gemt væk, hvortil kommer, at man først opdager, at der er en egentlig highscore, i det øjeblik man dør. På samme vis som ved Google Cardboard, var der nogle begyndervanskeligheder i forbindelse med præsentationen af Gear VR (ref. Afsnit 2.2.3), men igen var disse mere et udtryk for, at spilleren skulle have den nødvendige tid til at omstille sig til det nye system.

Til sidst valgte vi at placere HTC Vive i toppen af progressionsmodellen, da HTC Vive, i modsætning til de tidligere nævnte mobile systemer, er det mest komplekse system i henhold til komplekse anvendelser såvel som betjeningen. I HTC Vive har brugeren, i modsætning til de to førnævnte mobile systemer, to kontrollere i hånden som styringsredskaber. I forhold til de tre systemer vi har testet, er HTC Vive det mest oplagte VR HMD-system til at kunne opretholde en flowtilstand med. HTC Vive er ydermere det system, hvor brugerne har mest indflydelse på spillet og hele tiden skal træffe valg, som enten kan have en positiv eller negativ

indvirkning på ens videre færd i spillet. Når det er sagt, var det valgte spil også et meget udfordrende spil, hvor udfordringerne ofte havde det med at overstige brugernes færdighedsniveau, hvilket har negativ indvirkning på muligheden for at opnå flow. Dette så vi flere eksempler på i forbindelse med vores tests, hvor testpersonerne havde svært ved at finde ud af, hvordan de skulle komme videre i spillet eller benytte forskelligartede funktioner som teleportfunktionen eller pump-action-shotgunnen (ref. Afsnit 2.2.4). Ligesom ved de foregående systemer var der mange begyndervanskeligheder ved brugen af HTC Vive, da der skulle være plads til at omstille sig til det nye system.

Ser vi ydermere på de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive) i forhold til de ovenstående otte punkter i GameFlow Model (ref. Figur 28):

A task that can be completed var ikke en direkte mulighed i forhold til det pågældende spil i Google Cardboard, da der ikke var nogen slutning på spillet. Man kunne som spiller blive ved med at spille spillet og bevæge sig rundt i labyrinten uden nogen form for afslutning. I forhold til Gear VR var der et direkte mål, nemlig at score så mange points som muligt. Problemet var, som tidligere nævnt, at opgaven var skjult og først blev præsenteret for én, når man døde. I HTC Vive-spillet var målet at nedkæmpe fjenden og dræbe lederen for det modsatte hold. Måden man gør det på, og hvilke våben man gør brug af, er et strategisk valg.

Ability to concentrate on a task var meget begrænset i Google Cardboard, da det var det samme scenarie, der udspillede sig igen og igen, hvor man skulle kikke på zombierne og få dem til at sprænges i luften. Selve udfordringen forblev den samme, om man spillede fem minutter eller 15 minutter. Suicide Squad indeholdt sekvenser, hvor man over en tidsperiode skulle holde koncentrationen for at undgå at dø og blive sendt videre til næste sekvens. Spilleren skulle altså i Gear VR, i modsætning til Google Cardboard, kunne holde en stabil koncentration for at kunne komme videre i spillet. Koncentration er en yderst vigtig faktor i forhold til at kunne gennemføre de enkelte steps i henhold til det testede spil i HTC Vive. Jo længere du som spiller kommer ind i spillet, desto mere kræver spillet i henhold til koncentration og arbejdsbyrde.

Challenge Player Skills var stort set heller ikke tilstede i Google Cardboard, da både sværhedsgrad og tempo forblev det samme. Selv om vores testpersoner var meget forskellige i forhold til, hvor meget tid de brugte på computerspil, startede og sluttede de alle sammen på samme niveau, fordi spillet kun indeholdt ét niveau. I modsætning til Google Cardboard blev sværhedsgraden i forhold til testen af Gear VR gradvist højere og højere i takt med, at der kom flere fjender, og de kom tættere på. I forhold til det testede spil i HTC Vive blev spillet gradvist sværere og sværere, jo længere man kom op i level. Desuden blev tempoet sat op i spillet, så det blev mere besværligt at undgå at blive ramt og ikke mindst at få fat på relevante health-packs.

Spillet skal ligeledes støtte spillerens færdighedsudvikling. Dette gjorde sig heller ikke gældende i Google Cardboard, da spillet som tidligere nævnt forblev på samme niveau. Spilleren havde ikke mulighed for at gøre noget nyt eller på anden vis finpudse sine evner. I Gear VR har man som spiller mulighed for at finpudse sine færdigheder, netop fordi elementerne i spillet ikke forbliver på det samme stadie. I takt med, at man som spiller bliver bedre og bedre, bliver spillet mere udfordrende i henhold til fjender og træfsikkerhed. Kravet for at komme videre i forhold til det testede spil i HTC Vive var, at man kunne lære af sine erfaringer og finpudse færdighederne undervejs.

Control in GameFlow var ikke en mulighed i forbindelse med testen af Google Cardboard. Testpersonerne havde kun meget begrænsede muligheder for at udøve en følelse af kontrol over handlingerne. Det eneste spilleren kunne gøre i spillet var at bevæge hovedet fra side til side og kikke på zombierne for at få dem til at eksplodere. Der var ikke mulighed for at manipulere med objekter og lignende. Control in GameFlow er også meget begrænset i forhold til Suicide Squad i Gear VR. Spillet kører, som tidligere nævnt, i loop, hvor man automatisk bliver placeret i en bestemt lokation. Man har ingen indflydelse på våben, og man kan ikke undersøge eller manipulere med objekter i spillet. I HTC Vive-spillet havde man som spiller kontrol over mange forskellige elementer undervejs i spilsituationen. Som eksempel kan nævnes våben, dækning, taktik, bevægelse osv.

Clear Goals in GameFlow var heller ikke tilstede i testen af Google Cardboard. Der var simpelthen ikke noget direkte mål i spillet. Det overordnede mål var at skyde zombier, men herudover var der ikke noget mål med

spillet. Det overordnede mål i forbindelse med Suicide Squad i testen af Gear VR er at slå highscoren. Problemet med dette er, at den er skjult for brugeren, indtil personen dør. Det overordnede mål i forbindelse med det testede spil i HTC Vive var at nedkæmpe fjenden og eliminere lederen af det andet hold.

Feedback in GameFlow var utrolig langsomt i forhold til det testede spil i Google Cardboard. Når man kikkede på zombieerne, tog det flere sekunder, før de eksploderede. Det eneste feedback, der fungerede nogenlunde, var, når man selv døde og skulle starte forfra. Feedback i forhold til Gear VR var langt bedre end ved Google Cardboard, som f.eks. ved hits, når man dør eller var tæt på at dø osv. Den feedback man fik tilbage via spillet i HTC Vive, var den bedste i forhold til de tre testede systemer. Der var f.eks. ingen tvivl om, hvorvidt man var ramt, hvor mange liv man havde tilbage, eller hvorvidt man selv havde ramt sit mål. Detaljer, som gør spillet mere realistisk og hjælper med at vedligeholde interessen undervejs i spillet.

Immersion in GameFlow var på ingen måde tilstede i forbindelse med Google Cardboard-testen. Spillet var alt for Low-End i forhold til at opnå nogen form for immersion. Gear VR ligger, som vist i progressionsmodellen for immersion (ref. Figur 32), mellem Minor acceptance og engaged, altså et sted mellem anden og tredje stadie af immersion. Brugeren har altså mulighed for at blive mere involveret i spillet og begynde at udelukke den virkelige verden. I forhold til immersion i GameFlow ligger HTC Vive placeret øverst i skemaet under full mental immersion (ref. Figur 32). Der er mulighed for at blive fuldt opslugt af dette spil på en sådan måde, at man glemmer tid og sted.

Social Interaction in GameFlow var ikke tilstede i forbindelse med testen af Google Cardboard, da der ikke var mulighed for at interagere med andre spillere i det virtual environment. Denne mulighed er heller ikke tilstede i forhold til Gear VR. Lige som ved de to foregående systemer er social interaction in GameFlow ikke mulig i forbindelse med testen af HTC Vive.

Da vi nu har set på ovenstående beskrevne flowteorier, placeret de vigtigste dele i en opsamlingstabel samt gennem progressionsmodellen vist, hvordan de forskellige VR HMD-systemer er placeret i forhold til muligheden for at opnå flow, vil vi som næste led se på det andet oplevelsesmæssige stadie: immersion.

3.3 Immersion

Det andet oplevelsesmæssige stadie vi ønskede at opnå en større indsigt i, var immersion, som på samme vis som flow er et bredt anvendt begreb i spilindustrien (Sweetser and Wyeth, 2005) såvel som inden for VR-området (Jerald, 2016). I forhold til spil er immersion et særdeles centralt begreb, fordi det netop fortæller noget om brugerens samlede nydelses- og fordybelsesniveau (Brown and Cairns, 2004). I forhold til VR spiller både graden af immersion (ref. afsnit 3.6.2) og kvaliteten af systemet ind i forhold til oplevelsens udfald (Brown and Cairns, 2004). Immersion må derfor siges at have en tvetydig rolle, som kan have en fordybende effekt på oplevelsen, som omslutter brugeren i oplevelsen, så brugeren mister fornemmelsen af tid og sted (Brown and Cairns, 2004). Der er lavet rigtig mange undersøgelser, der definerer, hvad immersion er og gør, men knap så meget om selve motivationsfaktorerne ved opnåelse af immersion (Brown and Cairns, 2004).

Definitioner af immersion

Yellowlees Douglas og Andre Hargadon undersøger bl.a., hvad det er, der adskiller engagement fra immersion og immersion fra flow ved at se på strukturen af skemaer i fortælling og hævder, at disse strukturelle forskelle er, hvad der er grunden til adskillelsen (Douglas and Hargadon, 2000). Andre undersøgelser betragter immersion som værende essensen af spil, men mangler en klar definition på immersion (Radford, 2000). En anden undersøgelse, foretaget af Emilee Patrick, så specifikt på forholdet mellem immersion, presence og oplevelse i forhold til VR, hvorpå hun lavede en direkte kobling mellem en brugers udfordringsniveau i det virtual environment og immersion. En brugers følelse af immersion skal altså, ifølge Emilee Patrick, betragtes som en naturlig forlængelse af opgavens kompleksitet, hvorfor immersion-niveauet afhænger af opgavens gradvise udfordringer (Patrick et al., 2000). Alison McMahan anser derimod immersion som værende et dikotomisk fænomen, som hun henholdsvis opdeler i The diegetic level og The nondiegetic level (McMahan, 2003). Ifølge McMahan er spillerne i The diegetic level fanget i en verden, hvor det er spillets historie, der har en dragende effekt på spillerne, altså den digitale narratologi (McMahan, 2003). Hvorimod The nondiegetic level henviser mere til spillerens kærlighed til spil og det strategiske aspekt, der ligger bagved, altså den strategi spilleren tillægger sig under spillet (McMahan, 2003). Vi kan med udgangspunkt i ovenstående forklaringer af det dikotomiske fænomen udrede, at vi har at gøre med forskellige typer immersion med mulige modstridende sæt æstetiske normer (konventioner) (McMahan, 2003). Hvortil McMahan yderligere forklarer, at der endnu ikke er foreslået eller fastsat nogle specifikke terminologier for at klargøre disse specifikke problemer. Forskere fra humanistiske studier er begyndt at søge at kortlægge videnskabelige artikler inden for VR-feltet, og de er

kommet frem til termen presence, der løst defineres som "følelsen af at være der" (McMahan, 2003). En term Murray tog til sig og videreudviklede på, hvilket mundede ud i følgende:

"A stirring narrative in any medium can be experienced as a virtual reality because our brains are programmed to tune into stories with an intensity that can obliterate the world around us. . . The experience of being transported to an elaborately simulated place is pleasurable in itself, regardless of the fantasy content. We refer to this experience as immersion. Immersion is a metaphorical term derived from the physical experience of being submerged in water. We seek the same feeling from a psychologically immersive experience that we do from a plunge in the ocean or swimming pool: the sensation of being surrounded by a completely other reality, as different as water is from air, that takes over all of our attention, our whole perceptual apparatus . . . in a participatory medium, immersion implies learning to swim, to do the things that the new environment makes possible . . . the enjoyment of immersion as a participatory activity." (Murray, 1997, S.98-99)

Vores forståelse af Murrays definition af immersion er, at immersion skal ses som den metaforiske term for den proces, det er at transportere brugeren fra den faktiske verden, det vil sige den virkelige verden, som vi lever i, bundet af fysiske love, over i det virtual environment. En proces, der grundet termens natur, at det er en metafor, kan udledes på mange måder. En af de former, som Murrays snakker om i forhold til immersion i VR, er fornemmelsen af at blive nedsænket i vand, idet Murrays definition skal forstås som følelsen af at være omgivet af en helt anden virkelighed, der overtager al ens opmærksomhed. Sætter vi dette op mod VR, giver dette meget god mening, da en bruger 'omringes', idet han/hun får et HMD på, og opsluges dernæst af en verden, simuleret af en computer. Dette hænger jo meget godt sammen med, at, ligesom det vandet gør, så omringes en bruger af HMD, der så vidt muligt er ret tætsiddende og derfor ikke lader en bruger blive påvirket af eksterne forstyrrelser.

En definition, som McMahan også anvendte til at beskrive virkningsforholdet mellem immersion og VR ved at opstille følgende tre kriterier:

1. The user's expectations of the game or environment must match the environment's conventions fairly closely.

2. The user's actions must have a non-trivial impact on the environment.
3. The conventions of the world must be consistent, even if they don't match those of "meatspace" (McMahan, 2003).

Måden vi forstår de ovenstående tre kriterier på, er, at atmosfæren skal matche det emne/tema, som spillet promoverer. En spillers handlinger kan derfor på ingen måde ændre eller påvirke spillets atmosfære, da spilleren er bundet af de regler og principper, som spillet er bygget på. Ydermere skal konventionerne i spillets verden være konsistente, også selv om de ikke passer i den faktiske verden. Derudover viser de tre kriterier ligeledes, at der forefindes forskellige niveauer af immersion.

Ovenstående gav os en forståelse for – og bedre indblik i – hvad immersion er. Men da informationerne omkring immersion var baseret på en undersøgelse fra 1997-2004, mente vi, at det kunne være relevant at inddrage noget nyere viden, hvorfor vi valgte at gøre brug af Jeralds beskrivelse af immersion fra 2016 (Jerald, 2016). Jerald beskriver immersion som:

"Immersion is the objective technology that has the potential to engage users in the experience. However, immersion is only part of the VR experience as it takes a human to perceive and interpret the presented stimuli. Immersion can lead the mind but cannot control the mind. How the user subjectively experiences the immersion is known as presence" (Jerald, 2016, s. 46).

Ovenstående citat forklarer immersion som en objektiv teknologi, hvor det er muligt for brugeren at engagere sig i oplevelsen. Jo mere brugeren giver slip på sig selv i det virtual environment, desto større er sandsynligheden for, at brugeren opnår en tilstand af immersion og bliver ét med omgivelserne i det virtual environment. Immersion kan guide hjernen mod oplevelser i det virtual environment, men ikke kontrollere den.

Men hvor vigtig er immersion for, at en bruger kan få en god VR-oplevelse? Ser vi på Sherman og Craig, så lægger de i deres bog vægt på fire elementer, som, ifølge dem, er afgørende for, at der kan skabes en VR-oplevelse:

1. Virtual World.
2. Immersion.
3. Sensory feedback.

4. Interactivity (Sherman and Craig, 2003, s. 6).

Af de fire ovenfor nævnte elementer har vi i dette speciale kun valgt at fokusere på immersion i forhold til VR-oplevelser, da det vil kunne hjælpe os med at opnå en mere specifik forståelse af immersion i forhold til VR. Ifølge Sherman og Craig findes der to former for immersion i forhold til VR: fysisk immersion og mental immersion (Sherman and Craig, 2003).

Fysisk immersion

Ifølge Sherman og Craig er fysisk immersion ikke bare et vigtigt aspekt af VR, men noget, der direkte indgår i deres definition af VR:

"Indeed, physical immersion is part of our definition of virtual reality and is the element that distinguishes VR from other media" (Sherman and Craig. 2003, s. 381).

Ud fra ovenstående citat gik vi ud fra, at det fysiske aspekt af immersion, som Sherman og Craig refererede til, lå i, at brugerne under VR gjorde brug af hele kroppen. En formodning, der viste sig at være fejlagtig fra vores side, da fysisk immersion består i at præsentere brugeren for det virtual environment via VR HMD-systemet (Sherman and Craig, 2003). Brugernes placering og orientering påvirker deres sanser som reaktion på deres position og de handlinger, de udfører (syntetiske stimuli). Dette foregår ved, at computeren, gennem et VR HMD-system, præsenterer brugeren for illustrationer i form af video, som videresendes gennem linserne til hvert øje. Denne proces forstærkes yderligere ved, at brugeren i samme ombæring får tilført synkroniseret lyd til ørerne og haptisk feedback via kontrollerne (Sherman and Craig, 2003). Fysisk immersion fungerer endvidere sammen med forskellige former for VR tracking-systemer såsom light-house (HTC Vive) og Gyroskop (mobile systemer), som tidligere er blevet beskrevet i kapitel 2 (ref. Kapitel 2.). Hver gang en bruger bevæger sig, reagerer den fysiske immersion efter brugerens bevægelser og ændrer sig. Dette kan bl.a. ses, hvis en bruger går hen imod et objekt, og objektet bliver større på samme måde som i den faktiske verden (Sherman and Craig, 2003). Ud over tracking-systemer spiller lyd og haptisk feedback også en afgørende rolle i denne sammenhæng, da de kan hjælpe med at gøre objekterne i det virtual environment mere virkelighedstro. Når alt kommer til alt, gælder det om at gøre oplevelsen så virkelig som overhovedet muligt, hvilket vil sige, at objekter og lyd ligeledes skal være tilpasset hinanden (Sherman and Craig, 2003).

Fysisk immersion skal altså forstås ved de egenskaber, en bruger har i det virtual environment. Bevæger en bruger sig i retning af et objekt, skal det reflekteres i forhold til størrelsesforhold, lyde osv. Det skal desuden virke naturligt at samle, manipulere og dreje objekter i det virtual environment på samme vis som i den faktiske verden.

Mental immersion

Ifølge Sherman og Craig kan mental immersion variere, alt efter det overordnede mål med oplevelsen. Er oplevelsen f.eks. rettet mod et underholdningsmæssigt formål, kan succeskriteriet f.eks. måles i forhold til brugerens immersion-niveau eller hvorvidt brugeren har lyst til eller ønske om at genopleve oplevelsen (Sherman and Craig, 2003). Men før man overhovedet kan tale om en direkte mental immersion, skal følgende kriterie være opfyldt:

Meningsfuldhed er centralt i forhold til mental immersion, da det er vigtigt, at brugeren kan relatere sig til eller synes om den verden, spillet eller programmet er bygget op omkring (Sherman and Craig, 2003). Hvis dette er tilfældet, er der, ifølge Sherman og Craig, en større sandsynlighed for engagement og heraf mental immersion. Men ifølge Sherman og Craig er det langt fra i alle sammenhænge, at et højt niveau af mental immersion er nødvendigt, muligt eller i det hele taget eftertragtet i forhold til VR. Med udgangspunkt i nedenstående citat vil vi vise to eksempler, hvori mental immersion har stor og mindre stor betydning for VR-oplevelsen

"(...) a scientist examining the molecular structure of a protein probably won't believe they are standing next to an actual molecule; in fact, they do not need to believe this for the VR experience to be useful. However, if the experience were of a rollercoaster ride, the participant might lose track of the fact that they are, in reality, standing on an unmoving floor" (Sherman and Craig, 2003, S.382).

I det første eksempel har vi med en situation at gøre, hvor målet med anvendelsen af VR HMD-systemet er udforskning og klarlægning af data. VR HMD-systemet bliver i denne situation brugt som et arbejdsredskab, hvormed forskeren kan undersøge et objekt (molekyle). Forskeren behøver derfor ikke at skulle relatere sig til noget eller på anden vis synes om det virtual environment, han befinder sig i. I dette tilfælde er VR-oplevelsen virksom, alene på grund af sin funktion som arbejdsredskab. Derimod giver mental immersion god mening i forhold til eksempel nummer to, hvor brugeren bliver udsat for en rutsjebane-simulation. De fleste mennesker har nok, på et eller andet tidspunkt i deres liv, prøvet at sidde i en rutsjebane eller set andre prøve lignende

forlystelser, hvilket gør det nemt for dem at relatere sig til det. Det er derfor mere sandsynligt, at mental immersion vil forekomme i denne sammenhæng, da det på den ene side er en meningsfuld begivenhed, og på den anden side noget, brugeren kan relatere sig til fra den faktiske verden. Ovenstående eksempler er ganske interessante, da de netop viser den kompleksitet, der er koblet til immersion, samt de forskelligartede faktorer, der skal spille sammen, før man som bruger kan opleve at blive immerseret (Sherman and Craig, 2003).

Sherman og Craigs fire niveauer af involvering i immersion

Til videre at undersøge mental og fysisk immersion valgte vi at se på Sherman og Craigs fire niveauer af involvering. For at få en dybere indsigt i de stadier, en bruger gennemgår, fra begyndelsen af en VR-oplevelse til det punkt, hvori de er immerseret. De fire niveauer er:

- **None whatsoever**, hvor brugerne kun føler, at de er forbundet til en computer (Sherman and Craig, 2003).
- **Minor acceptance**, hvor brugerne tror på visse aspekter af miljøet, men ikke føler sig som en del af det virtual environment (Sherman and Craig, 2003).
- **Engaged**, hvor brugerne ikke tænker over den faktiske verden, men udelukkende koncentrerer sig om at interagere med det virtual environment. Brugerne kan dog stadigvæk skelne mellem den faktiske og det virtual environment (Sherman and Craig, 2003).
- **Full mental immersion**, hvor brugerne er så opslugte af det virtual environment, at de ikke reagerer på den faktiske verden. I dette stadie er brugerne så opslugte, at de som oftest glemmer, at de har et VR HMD-system på hovedet, som er koblet til en computer (Sherman and Craig, 2003).

For videre at undersøge de forskellige immersion-niveauer nærmere, ser vi nedenfor på Brown og Cairns tre niveauer af involvering i immersion, hvor vi kan se nogle klare ligheder mellem deres forskning i forhold til Sherman og Craigs undersøgelser af fysisk og mental immersion. Men selvom de fire niveauer ligner dem, som Brown og Cairns satte op, er der en forskel mellem dem.

Brown og Cairns tre immersion-niveauer

Nedenstående tre punkter er en gennemgang af Emily Brown og Paul Cairns tre niveauer af involvering i immersion: engagement, engrossment og total immersion (Brown and Cairns, 2004).

- **Engagement** er det laveste niveau for involvering i et spil og første stadie af immersion. Det er muligt for en bruger at opnå det laveste niveau af involvering alene ved at investere tid, kræfter og opmærksomhed (Brown and Cairns, 2004).
- **Engrossment** er det midterste stadie for involvering i et spil. For at gå fra engagement til engrossment skal et spils funktioner kombineres på en sådan måde, at “feel of the game” direkte påvirker spilleren. Denne følelsesmæssige påvirkning bliver dannet på baggrund af den tid, de kræfter og den opmærksomhed, spilleren tillægger spillet. Den følelsesmæssige påvirkning er ligeledes med til, at spillerne bliver ved med at spille spillet og har mindre fokus på deres omgivelser. I dette stadie er det altså spillets univers, der har spillerens fulde opmærksomhed, hvormed spillerens følelser også bliver direkte påvirket af spillet. Det, at en spiller bliver mindre bevidst om sine omgivelser og samtidig er følelsesmæssigt involveret i spillet, er endnu et skridt mod denne totale immersion (Brown and Cairns, 2004).
- **Total immersion** er det tredje og sidste stadie, som Brown og Cairns beskriver som værende presence og betegnelsen for empati og atmosfære (Brown and Cairns, 2004). Ifølge Brown og Cairns er empati et essentielt aspekt, da det knytter spilleren til sin karakter, men uden direkte at leve sig ind i karakterens situation på et følelsesmæssigt plan (Brown and Cairns, 2004). Atmosfære er ligeledes et essentielt element for, at en spiller kan opnå et stadie af total immersion, da det er kombinationen af plot, grafik, lyd og syn, der sammenlagt danner grundlag for et spils atmosfære (Brown and Cairns, 2004). Her spiller indsats og opmærksomhed en afgørende rolle, da det er afgørende, at spilleren selv gør den nødvendige indsats og er opmærksom på lyde og grafiske elementer, der kan løfte spilleren op i et niveau af total immersion (Brown and Cairns, 2004). Spillet kan altså ikke alene skabe grundlaget for en total immersion, hvis brugeren ikke selv gør en aktiv indsats. Brown og Cairns opdeler ydermere en brugers opmærksomhed i følgende tre elementer: visuel, auditiv og mental opmærksomhed (Brown and Cairns, 2004).

Sætter vi Sherman og Craigs fire niveauer af involvering i immersion op imod Brown og Cairns tre immersion-niveauer, adskilles de ved, at Sherman og Craigs første stadie, non whatsoever, beskriver, at en bruger kun føler sig tilsluttet en computer, mens Brown og Cairns ikke har en stadie omkring dette. Dette betyder, at vi holder os mere til Sherman og Craigs fire niveauer, da vi har beskæftiget os med Google Cardboard, hvortil Sherman og Craigs første stadie, ‘non whatsoever’, passer godt ind, da det beskriver, at brugeren udelukkende

opnår en følelse af at være tilkoblet en computer. Dette passer væsentligt bedre end Brown og Cairns første stadie, 'engaged', der angiver, at en bruger også skal investere tid, energi og kræfter, før vedkommende kan kvalificere sig til at være i første immersion-stadie.

Ser vi på dette i forhold til vores problemformulering, kan det diskuteres, om der findes en reel mulighed for brugeren for at opnå et stadie af det, som Brown og Cairns kalder første immersion-stadie. Dette, da VR teknologier som Google Cardboard, der er et simplificeret VR HMD-system, kan opfylde de behov – mål, udfordringer og en chance for at videreudvikle en brugers egenskaber, kan findes i et så forenklet system. En udfordring, som Google Cardboard, derimod, kan møde, er Sherman og Craigs første immersion-niveau, i og med at de principielt opsætter et teknologisk krav, som dikterer, at teknologiens første umiddelbare mål er, at brugerne først og fremmest skal føle, at de 'giver slip' på den virkelige verden, alene ved at føle sig 'present' i en computersimuleret verden og hermed giver brugeren følelsen af at være tilkoblet en computer.

Men selv med al den viden om de forskellige stadier af immersion, hvad det er, og hvornår en bruger defineres som værende immersed, er det svært at måle en brugers immersion-niveau, eller om brugeren overhovedet er immersed. Hvortil Sherman og Craig omtaler tre metoder, der kan anvendes som hjælpeværktøjer i forhold til at måle immersion.

Den første metode er den mest ligetil, hvor man direkte spørger brugerne, hvorvidt de blev immersed. Denne metode er mest hensigtsmæssig, hvis man har med brugere at gøre, som er velbevandrede inden for det teknologiske felt og kan genkende sig selv i situationer, hvor de enten har været eller er blevet immersed (Sherman and Craig, 2003).

Den anden metode er en mere klassisk en af slagsen, hvor man ved brug af spørgeskemaer stiller brugerne spørgsmål om deres oplevelse i det virtual environment. Ulig den første metode kan man med denne metode ikke uddybe eller forklare, hvad spørgsmålene betyder over for respondenterne. Der skal, som forsker, være tiltro til, at testpersonen forstår spørgsmålenes betydning, eftersom denne proces kan foregå elektronisk (Sherman and Craig, 2003).

Den tredje metode Sherman og Craig kommer ind på, er observationer, hvor man simpelthen observerer brugerne, mens de er i det virtual environment. Denne metode kan være ganske brugbar, hvis man ikke bare ønsker at undersøge, om brugerne bliver immersed, men også selve graden af immersion. Her kan man bl.a.

undersøge, hvor meget brugerne bevæger sig, hvad de siger, deres kropsbevægelser osv. I HTC Vive kan man ydermere på computerskærmen følge med i, hvordan brugerne benytter og forholder sig til objekter, hvilket også siger noget om deres immersion-niveau (Sherman and Craig, 2003). En anden grund til at vælge observationer kan være følgende:

"(...) When the participant was asked if he felt immersed in the world, his response was "no". They then asked him to get down on his hands and knees to judge the height of the countertop relative to the stove. Now, when asked to stand back up, he reached for the virtual counter to help himself up (to no avail, of course)" (Sherman and Craig, 2003, s. 388-389).

Som ovenstående citat ganske godt illustrerer, kan man ikke altid tage en testpersons svar for gode varer. I ovenstående eksempel var testpersonen ikke klar over, at han var immersed, men ved at observere hans bevægelser og interaktion med objekter kunne forskerne få indsigt i hans egentlige fordybelsesniveau (Sherman and Craig, 2003).

Denne forskel på forskernes iagttagelser og testpersonens besvarelser viser, at vi som forskere skal inddrage en dataindsamlingsmetode udover interviews. Med testpersonens manglende forståelse for situationen og måske forskernes spørgsmål in mente ville en oplagt dataindsamlingsmetode være observationer samt en mere dybdegående beskrivelse af vores spørgsmål til testpersonen.

Hvordan vi definerer immersion

Med ovenstående gennemgang vil vi afslutte med at forklare vores definition af immersion. I vores definition vil vi have in mente det, som Sherman og Craig beskriver omkring immersion i forhold til VR-oplevelser. Ifølge Sherman og Craig findes der to former for immersion i forhold til VR: fysisk immersion og mental immersion (Sherman and Craig, 2003).

Kombinerer vi fysisk og mental immersion med Murrays definition af immersion samt Jeralds teori om immersion, kommer vi frem til vores definition af immersion i forhold til VR som:

Den tilstand, som en spiller opnår, når vedkommende er så neddykket og opslugt i en situation, at han/hun giver sig mentalt fuldt ud til elementerne i det virtual environment. Brugeren agerer og handler efter det virtual

environments' regler og normer. I den sammenhæng mister vedkommende al fornemmelse af tid og sted og gør brug af objekter på samme vis som i den faktiske verden.

På samme vis som ved flowafsnittet har vi valgt at udarbejde en opsamlingsmodel over de vigtigste punkter i de gennemgåede immersion-teorier.

Opsamlingstabel af immersion

Ligesom ved flowafsnittet har vi valgt at lave en opsamlingstabel over de vigtigste punkter i de immersion-teorier, vi har gennemgået (ref. Figur 31). Punkterne i opsamlingstabellen danner grundlag for de nedenstående spørgsmål, som i analysen vil blive holdt op imod vores egne undersøgelsesresultater og vores progressionsmodellen over immersion (ref. Figur 32):

1. Kvaliteten af teknologien spiller en afgørende rolle for, hvorvidt man bliver immerseret.
Herunder grafiske og auditive elementer, haptic feedback af systemet m.fl.
2. Erfaring og viden kan både være positivt men også en forhindring i forhold til at opnå en tilstand af immersion.
3. Meningsfuldhed skaber større sandsynlighed for immersion, herunder føling for stedet, plottet, atmosfæren, målet, aktiviteter m.fl. Dette hjælper brugerne med at give sig fuldt ud.
4. Forventning i forhold til realisme.
5. Objekter skal være realistiske og ikke virke pixeleret.

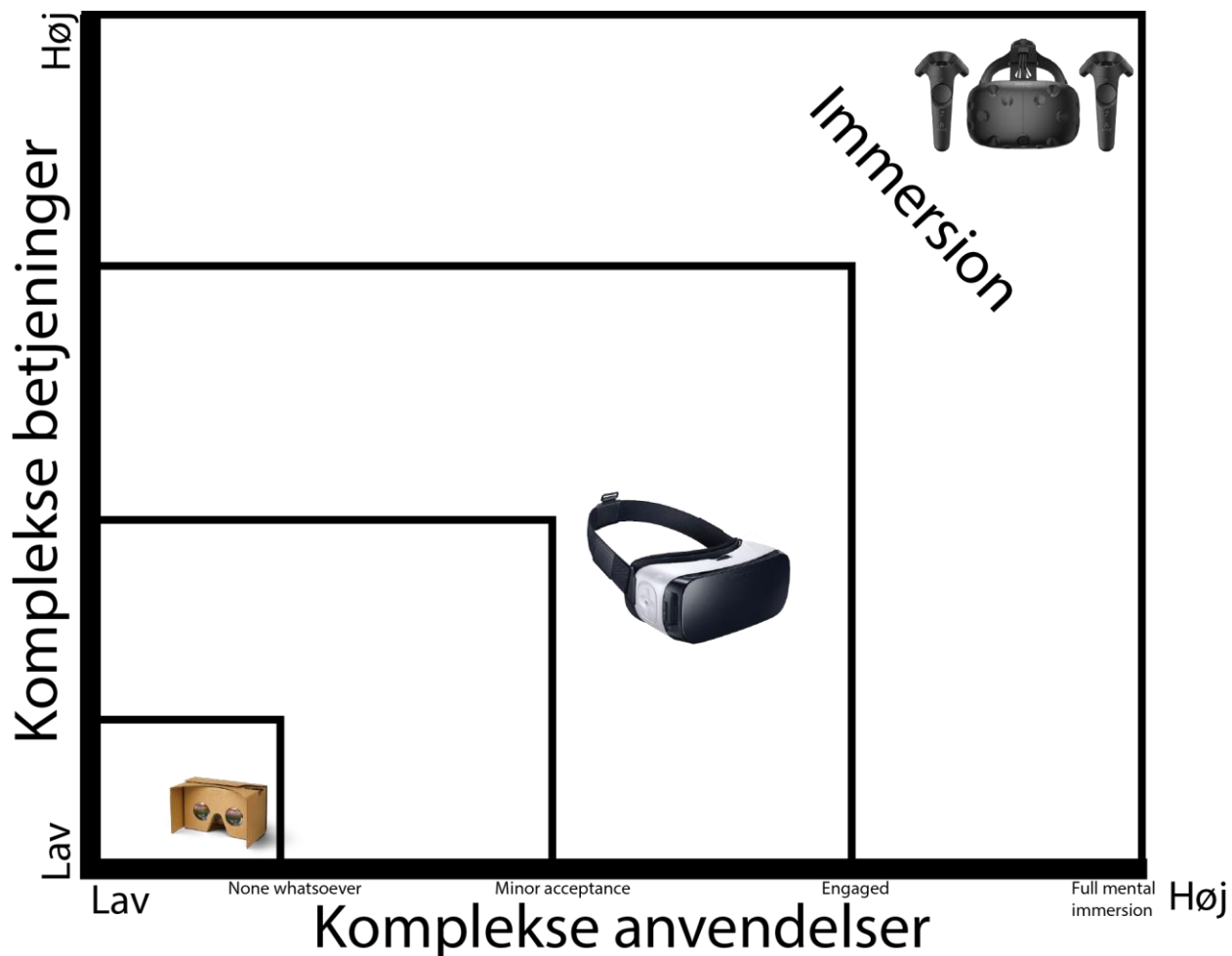
Immersion
Aktiviteter
Atmosfære
Computerteknologi
Empati
Erfaring/viden
Feedback
Forventning
Følelse
Grafik
Handling
Haptic
Interaktion
Kommunikation
Kvalitet af teknologien
Lokation
Lyd
Media Space
Meningsfyldt
Mentalt
Målsætning
Objekter
Oplevelse/fordybelse
Opmærksomhed
Personligt præg
Position
Realistisk/ikke realistisk
Sted
Syn
Teknologisk forståelse
Tid
Video

Figur 31: Opsamlingstabel over de vigtigste elementer fra immersion-afsnittet.

Progressionsmodellen over immersion

Ligesom ved progressionsmodellen i flowafsnittet vil vi gøre det samme ved immersion ved at tage udgangspunkt i vores problemformulering, placere og diskutere de vigtigste punkter i ovenstående immersion-teori i henhold til vores progressionsmodel over immersion. Vi vil igen placere de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive) i progressionsmodellen med udgangspunkt i Sherman og Craigs fire

niveauer af involvering i immersion. Modellen skal ses som et helhedsbillede på den opnåede viden gennem vores undersøgelse af immersion. En illustration af og forklaring på modellen forefindes i nedenstående afsnit:



Figur 32: Progressionsmodellen over immersion.

Modellen er bygget op ved at gøre brug af vores problemformulering omkring kompleksiteten og betjeningen af VR HMD-systemer samt brugen af Sherman og Craigs fire niveauer af involvering i immersion.

Starter vi med at se på Google Cardboard i forhold til modellen, så er Google Cardboard placeret i det første stadie af immersion, Non whatsoever, idet det valgte spil i forhold til vores undersøgelse ikke gav brugeren mulighed for at opnå nogen form for immersion, udover bare at føle sig tilsluttet til en computer, og dermed giver det ikke mulighed for at påvirke brugerens fysiske og mentale immersion. Udover, at Google Cardboard er placeret i det første stadie af immersion, så er den også placeret meget lavt i forhold til kompleksiteten af

betjeningen og anvendelsen, idet Google Cardboard er et Low-End VR HMD-system og derfor meget enkelt i betjeningen og anvendelsen (ref. Kapitel 2).

I forhold til Gear VR er den placeret mellem andet og tredje stadie af immersion, minor acceptance og engaged, idet spillet, som brugerne skulle spille under vores undersøgelse, gav dem muligheden for at være mere involveret i spillet, koncentrere sig om spillet og begynde at udelukke den virkelige verden. Gear VR giver også brugeren muligheden for at påvirke brugerens fysiske og mentale immersion. Udover at Gear VR er placeret mellem andet og tredje stadie af immersion, så er den også placeret længere henne ad komplekse anvendelser-aksen, idet Gear VR er en Mid-Range VR HMD-system og derfor kan anvendes til kraftigere og mere komplekse VR-oplevelser, samt at Gear VR også har en controller, som giver brugeren muligheden for at bruge andet end sit hoved til at styre VR-oplevelsen med (ref. Kapitel 2). Dette er også grunden til, at Gear VR er placeret lidt højere på komplekse betjeningsaksen.

I forhold til HTC Vive, så er den placeret i det fjerde stadie af immersion, Full mental immersion, idet spillet, som brugeren skulle spille under vores undersøgelse, gav brugeren mulighed for at være totalt involveret i spillet, idet VR HMD-systemet kan følge brugerens bevægelser og dermed giver brugeren den største påvirkning af både fysisk og mental immersion. Men idet HTC Vive er så avanceret, gør det også, at den er meget kompleks at betjene, hvilket betyder, at den også kan bruges til komplekse anvendelser (ref. Kapitel 2), hvilken kan resultere i, at brugeren kan opnå at blive totalt immerseret.

Da vi nu har set på de ovenstående beskrevne immersion-teorier, placeret de vigtigste dele i en opsamlingstabel samt placeret de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HCT Vive) ind i vores progressionsmodel, vil vi i nedenstående afsnit se på det sidste oplevelsesmæssige stadie: presence.

3.4 Presence

Som nævnt i starten af immersionsafsnittet (ref. Afsnit 3.3) foretog Patrick en undersøgelse, hvor hun specifikt undersøgte oplevelsen af immersion og presence i forhold til VR. Jerald beskrev derimod presence som værende en brugers subjektive oplevelse. Vi vil derfor starte dette afsnit med at se på, hvordan presence som begreb har udviklet sig fra 1998 frem til 2016.

Forbindelsen mellem presence og VR

John V. Draper skrev i artiklen **Telepresence** (1998), at bindeleddet mellem presence og VR er telepresence. Hans artikel viste, at VR-teknologien og elementer forbundet hermed ikke var så innovative, som mange troede. Draper beskrev yderligere, hvordan der inden for telepresence forefindes tre forskelligartede typer presence (Draper et al., 1998). De tre typer presence, han henviser til, er følgende:

Simple telepresence er den første type og kan defineres som evnen til at operere i et computer-medieret miljø. Det, der ligger i simple telepresence, er, at man kan fjernkontrollere en maskine eller en robot.

Cybernetic telepresence er den anden type, og den kan defineres som et indeks for kvaliteten af human-machine interface. Dette skal forstås sådan, at human-machine interfacet er foreneligt med den fysiologiske ydeevne og de begrænsninger, der ligger i den menneskelige operatør (Draper et al., 1998). Det tætteste man var på VR i 1998, var altså, at maskinen udførte de handlinger, som brugeren, der styrede dem, udførte (Draper et al., 1998).

Experiential telepresence er den tredje type og kan defineres som den mentale tilstand, hvormed brugerne føler, at de er fysisk til stede i et computer-medieret miljø. Hvilket fra en brugers side kan relateres til at være til stede i et virtuelt environment og forholde sig til forskellige former for virtuelle objekter, som man gør i VR (Draper et al., 1998). I forhold til forskellen mellem begreberne **cybernetic** og **experiential telepresence** virker det, som om det kunne være én og samme ting, hvorfor Draper gjorde sig umage med at forklare forskellen mellem dem. Cybernetic telepresence har en påvirkning på effektiviteten af displays og kontroller, hvilket gør, at cybernetic bliver en projektion af menneskelige egenskaber til et computer-medieret miljø (Draper et al., 1998). Hvorimod experiential telepresence mere er en oplevelse for brugeren, som opstår ved, at den menneskelige bevidsthed bliver projiceret ind i et computer-medieret miljø. Oplevelsen i experiential telepresence bliver altså en mental tilstand (Draper et al., 1998).

Vores forståelse af de tre presence-tilstande

Det som vi forstår ved ovenstående to beskrivelser, er, at cybernetic telepresence hovedsageligt er forbundet med en brugers fysiologiske egenskaber. Som man kan se på nedenstående figur (ref. Figur 33) og de lidt nyere figurer (ref. Figur 34 og 35), vises der to eksempler på cybernetic telepresence. Første eksempel viser en

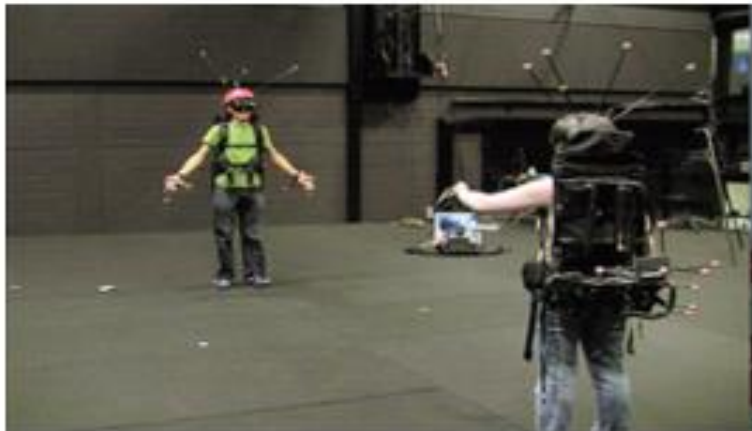
forsker/operatør, som kan styre en robotarm alene ved hjælp af håndbevægelser. Robotarmen udfører de samme handlinger, som operatøren udfører (ref. Figur 33).

Det andet eksempel viser en testopsætning, hvor man gennem moderne teknologi forsøger at lære virtuelle systemer menneskelige egenskaber såsom håndbevægelser, kropsbevægelser m.fl. (ref. Figur 34 og 35).

Hele idéen med dette er at skabe så virkelighedstro bevægelser som overhovedet muligt i det virtual environment.



Figur 33: Viser hvordan en forsker/operatør styrer en robotarm. Hver gang forskeren/operatøren foretager en handling, bliver denne handling overført til robotten (cyberneticzoo, 2012).



Figur 34: Viser, hvordan to personer står i et rum over for hinanden. De har begge to udstyr på kroppen, som kan bruges til at tracke hinandens kropsbevægelser (Options, 2017).



Figur 35: Hænger sammen med figur 31 og viser, hvordan personerne nu befinder sig i et Virtuel environment (Options, 2017).

I Experiential telepresence bliver den menneskelige bevidsthed projiceret ind i et computer-medieret miljø, som vist i ovenstående figur (ref. Figur 35).

Et eksempel på experiential telepresence er humanoid-robotten Prathan, som kan interagere med mennesker gennem tale og kropslige bevægelser. Robotten kan yderligere finde ud af at vedligeholde sociale bånd og opføre sig empatisk over for andre mennesker (Anand, 2017).

Andre forskeres syn på presence

Thomas B. Sheridan beskriver telepresence som værende et fænomen, hvor oplevelsen er så intens, at brugeren mister fornemmelsen af tid og sted i et computer-medieret miljø (Sheridan, 1992b). Hvorimod Alison McMahan beskriver presence som værende et nyt udtryk, anvendt i forhold til 3D-design, der bliver anvendt til at skabe objekterne i det virtual environment. McMahan beskrev det som:

"(...) the term presence is often used synonymously with immersion, which simply adds to the confusion" (McMahan, 2003).

Teoretikerne Matthew Lombard og Theresa Ditton definerede presence som:

"the artificial sense that a user has in a virtual environment that the environment is unmediated" (Lombard and Ditton, 1997).

En definition, der gav udtryk for, at presence måske ikke er andet end en følelse, en bruger oplever, når vedkommende befinder sig i et virtuelt environment. Andre forskere har i lignende undersøgelser beskrevet presence som den grad, brugerne følte, at de var andetsteds, end de fysisk var, da de oplevede effekten af en computer-genereret simulation (Sheridan, 1992a; Sheridan 1992b; Barfield and Weghorst, 1993; Slater et al., 1994).

Ser vi på presence i forhold til det ovenstående, tænkte vi, at det mere omhandlede handling (måden, hvorpå en bruger gør ting), end hvordan elementerne fremstod og lød. Hvilket betød, at en bruger i et virtuelt environment ikke kun skal være en passiv observatør, men have muligheden for at interagere aktivt med objekterne gennem handling og interaktion samt ved at manipulere miljøet (Slater and Steed, 2000).

Nye tanker

Under beskrivelsen af forskellene mellem cybernetic telepresence og experiential telepresence forklarede Draper, at experiential telepresence var hans svar på mental immersion. Dette fik os til at stille følgende to spørgsmål: Er presence det samme som mental immersion? Eller er presence bare, som ordet antyder, en følelse af at være tilstede i et virtuelt environment?

Ifølge Slater og Steed er immersion en term, som blev anvendt for at forklare den teknologi, der kunne give anledning til presence (Slater and Steed, 2000). Ikke for at få slået fast, hvorvidt der er en forskel på presence

og VR. Men for at være sikre på, hvorvidt der er eller ikke er forskel på presence i forhold til VR, undersøgte vi, hvad Jerald beskriver som værende presence i sin bog:

"Presence, in short, is a sense of "being there" inside a space, even when physically located in a different location" (Jerald, 2016, s. 46).

Jerald har den samme forståelse af presence, som de andre forskere holder sig til, nemlig at presence kan defineres som "at være der" og må betragtes som værende en indre psykologisk tilstand. Presence er altså noget, der kun kan forstås, når det er blevet oplevet (Jerald, 2016). Men hvordan passer dette så sammen med den definition, som The International Society for Presence Research (ISPR) har opstillet:

"Presence is a psychological state or subjective perception in which even though part or all of an individual's current experience is generated by and/or filtered through human-made technology, part or all of the individual's perception fails to accurately acknowledge the role of the technology in the experience" (for Presence Research, 2000).

ISPR beskriver presence som værende en form for intern psykologisk og fysiologisk tilstand, hvorimod immersion betragtes som værende et teknologisk aspekt.

Teorien forklarer, at inden en bruger får VR HMD-systemet på, er det teknologien, der er i fokus. Men i det øjeblik VR HMD-systemet kommer på, og brugeren går hen og bliver "til stede" (present) i det virtual environment, går fokus fra at være på teknologien til de objekter og begivenheder, som brugerne kan interagere med ved hjælp af teknologien (Jerald, 2016).

Man kan her overveje, om det så vil betyde, at jo mere kompleks et VR HMD-system er, desto højere mulighed er der for, at brugeren opnår et stadie af flow, presence samt immersion. Dette giver mening, da et avanceret VR HMD-system vil have en højere mulighed for at generere virtual environments af højdefinitions-kvalitet end de systemer hvis kapacitet er forringet og måske endda pixeleret.

Dette gav os endnu engang grundlag for at tænke over, om presence og immersion er to forskellige ting, eller om presence er en del af immersion, der kommer til udtryk i samme form som mental immersion.

Da mental immersion har mange af de samme træk som presence, mens fysisk immersion på ingen måde minder om eller har noget tilfælles med presence. Denne tanke blev delvist også bakket op af den måde, Jerald beskriver presence på. Delvist fordi der er dele af Jeralds beskrivelse af presence, som ikke helt passer ind i forhold til vores tanker om presence. Idet presence er en funktion af både brugeren og immersion, mener vi, at immersion (brugernes fordybelsesniveau) er i stand til at producere følelsen af presence (følelsen af at være

tilstede), men at immersion ikke altid kan fremkalde presence (Jerald, 2016). Brugeren skal kunne lide og føle sig engageret i det virtual environment, før der kan forekomme presence. Brugere kan også altid vælge at lukke øjnene og tænke på noget andet, hvilket hæmmer den immersive oplevelse (Jerald, 2016).

Men på den anden side er presence også begrænset af immersion, da der, som nævnt tidligere, er stor forskel på, hvilken form for VR HMD-system man gør brug af. Hvis man som bruger benytter sig af et High-End VR HMD-system, hvor man er totalt indelukket i det virtual environment, er sandsynligheden for immersion og deraf presence større end ved brugen af Low-End VR HMD-systemer (Jerald, 2016). Men betyder dette så, at presence er et emne for sig selv? Er det en del af immersion? Eller er det bare en anden måde at forklare mental immersion på?

Ovenstående to spørgsmål er elementer, vi vil komme ind på og diskutere. Ser vi på, hvad vi allerede ved om presence, så ved vi, at det er en psykologisk tilstand, hvori brugeren er i fokus, og at selve teknologien kommer i anden række. Det eneste mål teknologien har i forhold til presence, er at hjælpe brugeren med at føle sig "tilstede" i det virtual environment (Jerald, 2016). Brugeren har dog altid mulighed for at bryde med det virtual environment (illusionen) ved at lukke øjnene og fjerne sig fra den påvirkning, teknologien har på synssansen (Jerald, 2016). Men selv om man som bruger vælger at lukke øjnene og fjerne den teknologiske påvirkning af synssansen, vil andre sanser som høre- og følesansen stadigvæk være aktive og til en vis grad stadigvæk fastholde brugeren i det virtual environment. Påpeger dette så, at mental immersion ikke er det samme som presence? Et svært spørgsmål at svare på, eftersom presence har at gøre med brugerens oplevelse, altså at brugeren skal være "til stede" i det virtual environment (Jerald, 2016). Mens mental immersion derimod har med brugerens oplevelse af det virtual environment at gøre.

For at få en bedre forståelse af presence i forhold til VR valgte vi at opstille og se presence med udgangspunkt i nedenstående fire punkter, opstillet af Jerald (2016). Disse fire elementer var med til at skabe en større klarhed om, hvorvidt presence er et element af eller en del af immersion (Jerald, 2016). De fire elementer er som følger:

- The illusion of Being in a Stable Spatial Place – denne følelse opstår på grunden af at alle brugerens sensoriske modaliteter er i overensstemmelse, således at de virtuelle objekter, bliver præsenteret for brugeren, som opfører sig som disse virtuelle objekter stammer fra virkelige objekter i det virtual environment. (Jerald, 2016, s. 47).

- The Illusion of Self-Embodiment – var den opfattelse, at brugeren havde en krop i det virtual environment (Jerald, 2016, s. 47-48).
- The Illusion of Physical Interaction – var den opfattelse, at brugeren skulle have andre former for feedback ud over synet, dette kunne være lyd, fremhævnning af visuelle elementer eller vibrationer fra en kontroller (Jerald, 2016, s. 49).
- The Illusion of Social Communication – var den opfattelse, at brugeren kommunikerede med andre personer (både computergenererede og virkelige) i den samme verden (Jerald, 2016, s. 49).

De fire elementer hjalp os til at forstå, at selve forskellen mellem presence og immersion ligger i, at immersion er noget, som en bruger kan opnå, mens presence er en opfattelse af forskellige sensoriske påvirkninger.

Teoretisk vs. praktisk presence

Under vores søgen efter en forståelse af, hvad presence er, lagde vi mærke til, at der er forskel på den måde, hvorpå presence bliver beskrevet teoretisk og vist rent praktisk. Kan det virkelig passe, at en bruger, der ikke har lyst til at opleve VR, eller på anden vis har en negativ oplevelse, bare kan lukke øjnene og trække sig selv ud af situationen? I State of The Art-kapitlet (ref. Kapitel 2) opdagede vi, at der var stor forskel på Low-End og High-End VR HMD-systemer som Google Cardboard og HTC Vive. Kan det så passe, at det teknologiske aspekt af VR HMD-systemet ikke spiller en rolle for, om en bruger er presence eller ej? Disse spørgsmål har fanget vores interesse gennem det teoretiske forløb, vi har været igennem, vores analyseforløb (ref. kapitel 7) samt vores State of The Art-forløb og deltagelsen ved Internet Week Danmark 2017-konferencen i Aarhus. Her har vi kunnet se flere eksempler på, at de teoretiske aspekter ikke altid stemmer overens med det, der forekommer i praksis, da der forefindes mange forskellige typer VR HMD-systemer, hvor nogle af disse lukker brugeren fuldstændig inde uden nogen former for eksterne forstyrrelser (lyd, lys m.fl.). Mens de mere billige VR HMD-systemer var langt mere følsomme over for lys og lyd, hvor brugerne oplevede brud i presence. David Tree fra University of Hertfordshire modsagde også teorien, da han under Internet Week 2017-konferencen i Aarhus beskrev, hvordan man kan drukne en bruger i en VR-oplevelse med selv det ældste Low-End VR HMD-system (Tree, D., Bilag, DM650381, 02:05-02:29).

Så selv med de mest billige VR HMD-systemer oplever en bruger presence, eftersom han/hun omringes og sættes i en ukendt situation og et ukendt miljø. Hvortil Tree omtalte, at hvis en bruger – især en uerfaren bruger – ikke får en beskrivelse af, hvad de kommer til at opleve, samt en forklaring på, hvad de kan forvente,

kan en VR-oplevelse føre til, at en bruger oplever et traume, der ikke kun kan føre til angst for den enkelte oplevelse, men for fremtidigt at prøve VR HMD-systemer.

I en sådan situation vil kompleksiteten af et VR HMD-system være negligerbar, da en brugers forvirring samt selvbevidsthed muligvis fører til brud i vedkommendes flow samt immersion-stadier. Opfattes presence som dét at være "til stede", kan dette føre til en overstimulering af brugerens synssans, i og med, brugeren omringes af en 360 graders computer simuleret verden.

Ligesom ved de to foregående afsnit, flow og immersion, har vi valgt at samle de vigtigste elementer af presence i en opsamlingstabel.

Opsamlingstabel af presence

Ligesom ved flow- og immersion-afsnittene vil vi lave en opsamlingstabel over de vigtigste elementer i presence-afsnittet (ref. Figur 36). Tabellen vil, på samme vis som tidligere tabeller, blive benyttet til at opsamle og udarbejde spørgsmål, baseret på de gennemgåede presence-teorier. I forhold til presence har vi opstillet følgende nedstående spørgsmål, som ligeledes, i den analytiske del af specialet, vil blive holdt op imod egne undersøgelsesresultater og progressionsmodellen over presence (ref. Figur 37):

1. Kvaliteten af teknologien (grafisk interface, lyd, feedback) spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå presence.
2. Stedet spiller en afgørende rolle for presence, herunder følelsen for stedet, interaktionen og handlingen.
3. Tiden spiller også en rolle i forhold til presence.

Presence
Embodied
Feedback
Fysisk
Følelse
Grafisk
Handling
Haptic
Interaktion
Kommunikation
Kvalitet af teknologi
Lokation
Lyd
Mentalt
Oplevelse/fordybelse
Sted
Syn
Tid

Figur 36: Opsamlingstabel over de vigtigste elementer fra presence-afsnittet.

Progressionsmodellen over presence

Ligesom ved progressionsmodellen i flow- og immersion-afsnittet vil vi gøre det samme med presence ved at tage udgangspunkt i vores problemformulering, placere og diskutere de vigtigste punkter i ovenstående presence-teori i henhold til vores progressionsmodel over presence. Vi vil igen placere de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive) ind i progressionsmodellen. Modellen skal ses som et helhedsbillede på den opnåede viden gennem vores undersøgelse af presence. En illustration af og forklaring på modellen forefindes i nedenstående afsnit:



Figur 37: Progressionsmodellen over presence.

I forhold til presence, så er det lidt anderledes end i forhold til flow og immersion, i og med at der ikke kræves det store, for at brugeren føler sig present i VR-oplevelsen. Dette betyder også, at selve VR HMD-systemet ikke er lige så vigtigt som i flow og immersion. Så selvom de forskellige VR HMD-systemer er forskellige i kompleksitet af betjeningen og anvendelsen, så betyder det ikke, at brugeren skulle føle sig present på forskellige måder. I stedet for VR HMD-systemets påvirkning på brugeren, så er det i stedet VR-oplevelsen, som spiller den største rolle for, om brugeren føler sig present eller ikke.

Som afslutning på den teoretiske gennemgang af flow, immersion og presence, vil vi kort samle op på de vigtigste elementer i de gennemgående teorier.

3.5 Opsamling på kapitel 3

Som afslutning på dette kapitel vil vi kort gennemgå de vigtigste elementer af flow, immersion og presence. Hvis vi starter med at se på de vigtigste elementer af flow, så har vi kunnet se, at brugernes erfaring og spillet/oplevelsens udfordringer var de to vigtigste elementer, idet brugernes erfaringer skal matche spillet/oplevelsens udfordringer, for at brugerne vil have muligheden for at komme i flow. Men hvad der især er vigtigt i forhold til flow, er GameFlow, idet, at hvis de otte GameFlow-parametre ikke er tænkt ind over, da spillet/oplevelsen blev udviklet, så reducerer det brugernes mulighed for at komme i flow. I forhold til immersion, så er de vigtigste elementer her, at immersion kan deles op i fysisk og mental immersion, som begge er vigtige elementer i forhold til at hjælpe brugerne med at opnå at blive immersed. Udover fysisk og mental immersion, så kan selve immersion opdeles i fire forskellige stadier, som kan hjælpe med at danne et overblik over, hvordan spillet/oplevelsen påvirker brugerne. I forhold til presence, så er det vigtigste element her, at brugerne altid vil have muligheden for at føle sig present i spillet/oplevelsen. Det eneste krav for at brugerne kan følge sig present, er, at der skal vises noget visuelt.

Da vi nu har gennemgået de vigtigste elementer fra det første område, så vil vi i det andet område komme ind og undersøge, hvilke elementer der hører til at standardisere noget, og hvad det kan betyde for brugerne, at noget ikke er designet ordentligt.

4. Standardisering

Dette kapitel tager udgangspunkt i det andet af de to indledningsvist nævnte områder (ref. afsnit 1.4), hvor vi henholdsvis har undersøgt relevansen af standardisering i forhold til brugeroplevelsen. Denne del af specialet vil fremstå som anden del af vores videnskabelige positionering. Standardisering er, på samme vis som flow, immersion og presence, blevet opsat i tabel (ref. Figur 40), hvilket gør det nemt for læseren at danne sig et overblik over de vigtigste dele af den anvendte teori. Denne tabel er efterfølgende blevet benyttet til at udarbejde de spørgsmål, som i analysen vil blive holdt op imod vores egne undersøgelsesresultater. Ønsker man fra læserens side at se en samlet opsamlingstabel, henvises der til kapitel 5 (ref. Kapitel 5), hvor den samlede opsamlingstabel og underliggende spørgsmål vil blive samlet og diskuteret i henhold til den analytiske del af specialet.

4.1 Det andet område

Det andet område baserer sig på at opnå en større forståelse for standardisering og de fordele og ulemper, der er forbundet med at skabe standardiserede løsninger for brugeren. Da der, som tidligere nævnt, ikke var noget litteratur at finde, der specifikt var relateret til standardisering inden for kontroller-elementet i VR HMD-systemer (ref. Afsnit 1.4), valgte vi at gå tilbage til grundlitteraturen og benytte Winograd og Flores og Norman i denne sammenhæng.

4.2 Standardisering

I forhold til vores konklusioner i litteraturreviewet (ref. Afsnit 1.4) og State of The Art-modellen (ref. Afsnit 2.2) kan vi se, at der er begrænset litteratur omkring emnet standardisering af kontroller i VR HMD-systemer, samt at alle producenter af VR HMD-systemer har deres egen måde at udvikle kontroller på. Vi kunne derimod konstatere, at IEEE er i gang med at udvikle 12 forskellige standarder til VR HMD-systemer (IEEE, 2017), men at ingen af disse 12 standarder har noget med kontrollerne at gøre. Derfor valgte vi at gøre brug af Norman, Winograd og Flores i henhold til at opnå en større indsigt i, hvilken betydning det har, når en kontroller ikke er designet med udgangspunkt i brugeren.

Men hvad betyder standardisering? Hvorfor beskæftige sig med det? Hvilke fordele giver det brugerne, at der er en standard? Norman beskriver standardisering således:

"When something can't be designed without arbitrary mappings and difficulties, there is one last route: standardize. Standardize the actions, outcomes, layout, displays. Make related actions work in the same way" (Norman, 2002, s. 200).

I forhold til VR-kontrollerne kan dette være en fordel, idet vi i afsnittet (ref. Afsnit 2.2) om State of The Art-modellen kan se, at hvert VR HMD-system har sin egen kontroller.

Det positive med standardisering er, at det sætter brugeren i en situation, hvor brugeren kun skal lære at anvende én standardiseret mekanik én enkelt gang, hvorefter brugeren i fremtiden nemmere vil kunne tilgå og bruge andre kontroller, selvom de måske kommer fra andre producenter (Norman, 2002). Man skal dog have in mente, at det ikke altid er vigtigt at få lavet en standard så hurtigt som muligt, da teknologien endnu ikke er færdigudviklet og derfor stadig kan ændre sig meget. Dette beskriver Norman således:

"There are difficulties. It may be hard to obtain an agreement. And timing is crucial: it is important to standardize as soon as possible – to save everyone trouble – but late enough to take into account advanced technologies and procedures. The shortcomings of early

standardization are often more than made up for by the increase in ease of use" (Norman, 2002, s. 200).

Men det er ikke kun standardisering, der skal være med i overvejelserne, når der skal udvikles et design af en kontroller, men også hvad en bruger allerede har kendskab til. Her kan vi se på, hvad Norman har skrevet om dette emne:

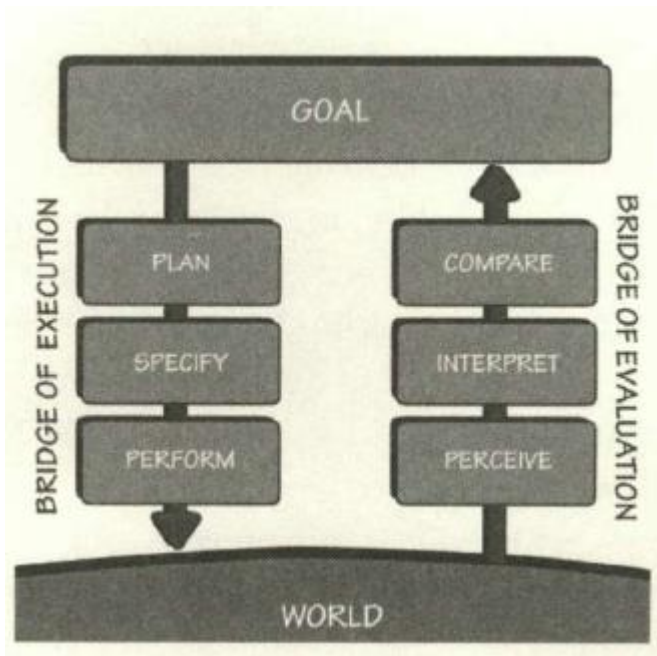
"If I were placed in the cockpit of a modern jet airliner, my inability to perform gracefully and smoothly would neither surprise nor bother me. But I shouldn't have trouble with doors and switches, water faucets and stoves" (Norman, 2002, s. 200).

Hvis vi tager dette citat og perspektiverer det i forhold til VR-kontroller, så er de jo ikke jetfly, men mere noget normalt som døre, kontakter og andre hverdagsting. Men problemet med de VR-kontroller, der findes i dag, er, at de ikke følger ét layout, men derimod er forskellige fra hinanden. Dette kan skabe forvirring for brugerne, idet brugerne højst sandsynligt allerede kender til tre forskellige typer kontroller, f.eks. tastatur til en computer, kontroller til en konsol og kontroller til en smartphone. Så hvilken betydning kan det have for brugerne, at en designer udvikler en kontroller, som han mener er den bedste til brugerne og som skulle være let at bruge? Dette er noget, Norman uddyber med, at designerne ofte ser sig selv som den typiske bruger, hvor de i virkeligheden er eksperter inden for området og derfor har en større teknisk indsigt og erfaring med produktet, end den typiske forbruger har. En designer kan have svært ved at sætte sig i brugerens sted og forudse de problemer, som der kan og vil opstå. Derfor kan en designer ikke altid hjælpe med at reducere negative hændelser og konsekvenser for brugerne (Norman, 2002). Én standardisering, lavet i samarbejde med eksperter, diverse brugerundersøgelser, tests osv. vil i højere grad kunne tage udgangspunkt i den almene forbruger og derfor designe et system, der er mere brugervenligt.

Selvom standardisering kan hjælpe brugerne med at udføre en handling, så er det vigtigt at tænke over, hvordan en handling udføres. Norman beskriver, at der er to sider til udførelsen af en handling, executing og evaluation, som begge kræver en forståelse af, hvordan et system virker, og hvilke resultater systemerne producerer for brugerne. Derfor har Norman lavet en liste over syv stadier af action, der er reproduceret nedenfor (ref. Figur 38):

1. What do I want to accomplish?
2. What are the alternative action sequences?

3. What action can I do now?
4. How do I do it?
5. What happened?
6. What does it mean?
7. Is this okay? Have I accomplished my goal?



Figur 38: Syv stadier af action- cyklus, hvor der er tre stadier af execution, tre stadier af evaluation og målet (Norman, 2013, S.41).

Disse syv stadier af action kan være et værdifuldt designværktøj, for det giver en grundlæggende tjekliste over spørgsmål, som en designer kan stille (ref. Figur 38). Dette resulterer i, at enhver, der bruger et produkt, altid skal kunne bestemme svaret på disse syv spørgsmål. Det er derfor vigtigt, at designeren sikrer, at produktet leverer oplysningerne, som er nødvendige for at besvare spørgsmålene.

De oplysninger, som hjælper med at svare på spørgsmålene for udførelsen, er feedforward. Mens de oplysninger, der hjælper med at forstå, hvad der skete, er feedback (Norman, 2013, S.71-72).

Så feedforward er informationen fra produktet eller systemet, som hjælper brugeren med at udføre spørgsmålene (Hvad vil jeg udføre? Hvad er alternativerne? Hvad kan jeg gøre? og hvordan gør jeg det?), mens feedback er information fra produkt eller system, som hjælper brugeren med at forstå, hvad der sker.

Feedforward opnås ved passende brug af signifiers, constraints og mappings. Men den conceptual model spiller også en vigtig rolle for feedforward. Mens feedback opnås gennem eksplicite oplysninger om virkningen af handlingen. Endnu engang spiller den conceptual model en vigtig rolle.

Både feedback og feedforward skal præsenteres i en form, som let kan fortolkes af brugerne af systemet. Præsentationen af systemet er nødt til at matche, hvordan brugerne ser det mål, som de forsøger at opnå. Derfor skal oplysningerne svare til brugernes behov (Norman, 2013, S.72).

Denne indsigt fra de syv stadier af action er, hvad der fører til de syv grundlæggende principper for design (Norman, 2013, S.72-73).

Disse syv grundlæggende principper for design er nogle, som en designer kan følge, for at svære opgaver bliver lettere at designe. I 2002 beskrev Norman de syv grundlæggende principper for design som:

1. Use both knowledge in the world and knowledge in the head.
2. Simplify the structure of tasks.
3. Make things visible: bridge the gulfs of Execution and Evaluation.
4. Get the mappings right.
5. Exploit the power of constraints, both natural and artificial.
6. Design for error.
7. When all else fails, standardize.

Det første princip, **Use both knowledge in the world and knowledge in the head**, er, at personer lærer bedre og føler sig mere komfortable, når den viden, der kræves for at løse en opgave, er tilgængelig eksternt, enten eksplicit i verden eller gennem begrænsninger. Men viden i verden er kun nyttig, hvis der er en naturlig, let forståelse af forholdet mellem den viden og de oplysninger, den skal formidle om mulige handlinger og resultater (Norman, 2002, s. 189).

Dette betyder, at hvis brugerne kan internalisere den nødvendige viden, så kan brugernes ydeevne være hurtigere og mere effektiv. Derfor bør designet ikke hæmme handlinger, især for de erfarne brugere, der har en kombination af viden og det skal derfor være nemt at kombinere viden i verden med viden i hovedet, så den viden, brugeren kan afkode omkring, hvordan han/hun skal betjene et objekt, skal kombineres med den viden, en bruger skal have for at kunne betjene samme objekt. Samt at lade den, der er mere tilgængelig i øjeblikket, anvendes uden at forstyrre den anden, og giver mulighed for gensidig støtte (Norman, 2002, S.189).

Det andet princip, **Simplify the structure of tasks**, er, at opgaver skal være enkle i struktur, hvilket minimerer mængden af planlægning og problemløsning, som de kræver. Unødvendigt komplekse opgaver kan omstruktureres, som regel ved hjælp af teknologiske innovationer. Det er især vigtigt for designerne at tænke over personens psykologi, idet der er grænser for, hvor meget en person kan holde i hukommelsen på én gang, samt grænser for, hvor mange aktive tanker en person kan forfølge på én gang. Disse begrænsninger skyldes korttidshukommelse og langtidshukommelse og graden af opmærksomhed (Norman, 2002, S.191).

Det er derfor, at en stor del af nye teknologiers roller bør være at gøre opgaver enklere. Derfor kan en opgave omstruktureres gennem teknologi, eller teknologien kan give hjælpemidler for at reducere den mentale belastning for brugerne. Teknologiske hjælpemidler kan vise alternative handlingsplaner; hjælpe med at evaluere konsekvenser; og fremstille resultater på en let forståelig måde. Herunder ses fire teknologiske tilgange, der kan bruges for at lave disse hjælpemidler (Norman, 2002, S.191):

- **Keep the task much the same, but provide mental aids** (Norman, 2002, S. 192); kan forstås ved f.eks. at se på en smartphone. En smartphone har Siri (iPhone) eller Google Assistant (Android), som gør, at brugerne kan tale til telefonen og få telefonen til at løse opgaver for sig. Disse opgaver kan f.eks. være at ringe til en bestemt person, og så ringer telefonen op til denne person.
- **Use technology to make visible what would otherwise be invisible, thus improving feedback and the ability to keep control** (Norman, 2002, S. 192-193); kan forstås ved f.eks. at se på VR. VR kan vise en bruger forskellige ting, som normalt ikke vil være muligt at se fra den samme lokation. Disse ting kan både være computergrafik, men også virkelige optagelser.
- **Automate, but keep the task much the same** (Norman, 2002, S. 193-194); kan forstås ved at se Siri eller Google Assistant, idet disse funktioner kan reducere nogle af de opgaver, som en bruger normalt har. I stedet for kan disse funktioner automatisere mange opgaver for brugeren ved, at brugeren bare skal tale til telefonen.
- **Change the nature of the task** (Norman, 2002, S. 194); kan forstås ved, at nye teknologiske hjælpemidler dramatisk kan ændre, hvilken type færdigheder, der kræves af en bruger, ved at omstrukturerer en opgave. F.eks. kan dette ses ved Siri og Google Assistant, idet en bruger før i tiden skulle klikke på sin smartphone for at ringe op eller lave søgninger, mens brugeren nu bare kan tale til sin smartphone.

Den tredje princip, **Make things visible: bridge the gulfs of Execution and Evaluation**, er at gøre ting synlige på execution-siden af en handling, så brugerne ved, hvad der er muligt, og hvordan handlingen skal udføres, hvor på evalueringssiden skal tingene gøres synlige, så brugerne kan fortælle virkningen af deres handling. Derfor er det vigtigt, at et system udvikles ved at gøre brug af de syv stadier af action. Et resultat af dette er, at systemet skal give indikationer på systemtilstand, som let kan fortolkes og som matcher hensigten og forventningen (Norman, 2002, S.197-198).

Det fjerde princip, **Get the mappings right**, er, at det er vigtigt, at forholdet mellem mapping af kontroller og det system, som kontrollerne opererer, skal være så direkte som muligt, med kontrollerne enten på systemet selv eller indrettet til at have et analogt forhold til dem. Kontrollernes bevægelser bør være ens eller analogt med den forventede funktion af systemet. Vanskeligheder kan opstå, hvor styringspositionering og bevægelserne afviger fra de ting, der styres. Det er ikke kun kontrollerne, som dette gælder for, men også forholdet mellem system-output og forventningerne. En vigtig del af en handling er evalueringen af dens virkninger. Derfor er det vigtigt, at feedbacken fra systemet giver oplysninger, som svarer til brugerens intentioner, og feedbacken skal være i en form, som er let for brugerne at forstå. Den nemmeste måde at give let forståelig feedback på, er ved at bruge grafik eller billeder (Norman, 2002, S.199).

Det femte princip, **Exploit the power of constraints, both natural and artificial**, er at gøre brug af begrænsninger, så brugeren føler sig, som om der kun er én mulig ting at gøre, som er den rigtige (Norman, 2002, S.199-200).

Det sjette princip, **Design for error**, er at antage, at enhver fejl, som kan laves, vil blive lavet. Derfor er det vigtigt at planlægge for det. Tænke på hver handling, som en bruger kan lave, for at forsøge at undgå, at en fejl skulle opstå. En fejl er simpelthen en handling, der er ufuldstændigt eller ukorrekt specificeret. Handlingen kan tænkes som en naturlig konstruktiv dialog mellem brugeren og systemet. Det er derfor vigtigt, at hvis en fejl opstår, så skal brugeren have mulighed for at fortsætte, uden at systemet lukker ned pga. fejlen. Men er fejlen skadelig for systemet, bliver systemet nødt til at blokere for, at brugeren kan fortsætte (Norman, 2002, S.200).

Det sidste og syvende princip, **When all else fails, standardize**, er, at når noget ikke kan designes uden vanskeligheder og problemer, så er der en sidste løsning, som kan bruges, og det er at standardisere. Standardiser handlingerne, resultaterne, layoutet, skærmen. Lav relaterede handlinger på samme måde. Standardiser systemet, problemet og opret en international standard. Standardisering er godt for brugerne, for uanset hvor vilkårlig den standardiserede mekanisme er, så skal brugerne kun lære den én gang. Der kan være vanskeligheder ved at standardisere. Idet det kan være svært at opnå en aftale, og timing er vigtig, fordi standardisering skal ske så hurtigt som muligt for at mindske de problemer, som brugerne kan komme ud for, men sent nok til at tage højde for nye avancerede teknologier og procedurer (Norman, 2002, S.200-201).

Denne liste af Normans syv principper danner et godt overblik over de forskellige elementer, der kan benyttes for at hjælpe med at gøre et system mere brugervenligt. Men i 2013 udgav Norman en revideret og udvidet udgave af sin bog, hvor disse syv principper ikke er med. Men i stedet for har han udviklet syv reviderede designprincipper (Norman, 2013, S.72):

1. **Discoverability**; det er muligt at afgøre, hvilke handlinger der er mulige, og hvilken tilstand systemet er i.
2. **Feedback**; der er fyldestgørende og løbende information om resultaterne af udførte handlinger og systemets aktuelle tilstand. Det er let for brugerne at bestemme det nye stadie af systemet, når en handling er udført.
3. **Conceptual model**; design projekter med alle de nødvendige oplysninger for at skabe en god conceptual model af systemet, hvilket fører til, at brugerne får en forståelse og en følelse af kontrol. Det conceptual model forbedrer både discoverability og evalueringen af resultaterne.
4. **Affordances**; den korrekte affordance eksisterer for at gøre de ønskede handlinger mulige.
5. **Signifiers**; effektiv brug af signifiers sikrer discoverability samt, at feedback er velkommunikeret og forståelig.
6. **Mappings**; forholdet mellem kontroller og deres handlinger følger principperne for god mapping, forstærket så meget som muligt gennem rumligt layout og tidsmæssig sammenhæng.
7. **Constraints**; fysiske, logiske, semantiske og kulturelle begrænsninger styrer handlinger og letter tolkning.

Denne liste af Normans nye syv principper er meget anderledes i forhold til den gamle. Men før vi kan sammenligne de gamle og de nye principper, skal nogle af Normans udtryk uddybes, idet nogle af principperne kan være svære at forstå, hvis man ikke kender til hans udtryk.

De udtryk, vi vil uddybe, er:

- Affordances.
- Signifiers.
- Mapping.
- Conceptual models.

Affordances refererer til forholdet mellem et fysisk objekt og en interaktiv agent. En affordance er et forhold mellem egenskaberne af et objekt og agentens evner, som bestemmer, hvordan objektet eventuelt kunne bruges (Norman, 2013, S. 10-11). Dette forhold mellem egenskaberne af et objekt og agentens evner kan forstås ved, at en smartphone har mikrofon og højttalere og derfor muligheden for kommunikation. En smartphone har også et kamera, som giver ejeren mulighed for at tage billeder og video, men det er ikke alle agenter, som kan bruge disse egenskaber. Hvis en person er f.eks. blind, så kan vedkommende ikke bruge kamerafunktionen, så for denne person har smartphonen ikke denne affordance.

Tilstedeværelsen af en affordance bestemmes derfor i fællesskab af objektets kvaliteter og evner hos den interagerende agent. Denne beskrivelse kan være svær at forstå, idet vi er vant til, at tro egenskaber er forbundet med objekter. Men affordance er ikke en egenskab. Affordance er et forhold. Hvorvidt der foreligger affordance, afhænger af egenskaberne ved både objektet og agenten (Norman, 2013, S.11).

Signifier refererer til et hvilket som helst mærke eller lyd, enhver tænkelig indikator, der kommunikerer passende adfærd til en person. Signifier kan være bevidst, f.eks. skiltet 'skub' eller 'træk' på en dør, men signifier kan også være utilsigtede, f.eks. ved at se på antallet af personer, der venter på en togstation, for at afgøre, om vi ikke har nået toget (Norman, 2013, S.16).

Signifiers signalerer ting, især hvilke handlinger der er mulige, og hvordan de skal gøres. Signifiers skal kunne opfattes, ellers fungerer de ikke. Især i design er signifiers vigtigere end affordances, idet de kommunikerer, hvordan brugerne bruger designet. En signifier kan være ord, en grafisk illustration eller bare en enhed, hvis affordances er entydige (Norman, 2013, S.19).

Mapping er et teknisk begreb, lånt fra matematik, hvilket betyder forholdet mellem elementerne i to sæt ting. Mapping er især et vigtigt koncept i design og layout af kontroller og displays. Når mapping bruger rumlig korrespondance mellem konfigurationen af kontrollerne og enhederne, der styres, er det let at bestemme, hvordan man bruger dem. Forholdet mellem en kontrol og dets resultater er nemmest at lære, hvor der er en forståelig mapping mellem kontrollerne, handlingerne og det ønskede resultat (Norman, 2013, S.20-22). Naturlig mapping ved at udnytte rumlige analogier fører til øjeblikkelig forståelse. F.eks. hvis du skal flytte en genstand op, så skal du flytte kontrolleren op (Norman, 2013, S.22). Naturlig mapping kan derfor hjælpe brugerne med at lære en kompleks kontroller, så længe det udnytter rumlige analogier. Dette gør også, at en enhed er nem at bruge, når sættet af mulige handlinger er synlige, og når kontrolleren samt displayet udnytter naturlige mappings. Godt design tager sig af, planlægger, tænker og forstår, hvordan brugerne opfører sig (Norman, 2013, S.23).

Conceptual models er en forklaring, som normalt er meget forenklet, af, hvordan noget virker. Denne forklaring behøver ikke at være fuldstændig korrekt, så længe den er nyttig. F.eks. hjælper de filer, mapper og ikoner, som er på skrivebordet på en computer, personer med at oprette den conceptual model af dokumenter, mapper, apps eller programmer, som er på computeren. Rent faktisk er der ingen mapper, dokumenter eller lignende inde i computeren, men det er effektive konceptualiseringer, som er designet til at gøre dem lettere at bruge. Men nogle gange kan det skabe forvirring for brugerne, at dokumenter, mapper og lignende rent faktisk ikke findes. F.eks. når en bruger læser e-mail eller besøger en hjemmeside, så ser det ud til, at materialet er på brugerens enhed, idet det er her, brugeren ser og interagerer med det. Men i virkeligheden er det faktiske materiale et andet sted på en fjern maskine. Det conceptual model er et sammenhængende billede, hvorimod det faktisk kan bestå af dele, som hver er placeret på forskellige maskiner, som kan være overalt i verden. Dette kan især ses, hvis netværksforbindelsen til tjenesterne afbrydes. Idet oplysningerne bliver vist på brugerens skærm, men brugeren kan ikke længere gemme eller hente nye ting, og det conceptual model giver ingen forklaring på hvorfor (Norman, 2013, S.25-26).

Conceptual model er ofte udledt fra selve enheden, men nogle modeller videreføres fra person til person, mens andre kommer fra manualer. Som regel tilbyder selve enheden meget lidt assistance, så modellen er opbygget af erfaring, og ofte er disse modeller fejlagtige og fører derfor til vanskeligheder med at bruge enheden (Norman, 2013, S.26).

Conceptual models er derfor værdifulde til at give en forståelse, til at forudsige, hvordan tingene vil opføre sig, og til at finde ud af, hvad der skal gøres, når tingene ikke går som planlagt. En god conceptual model giver

brugerne muligheden for at forudsige virkningen af deres handlinger. Uden en god model opererer vi udenad, blindt; vi udfører derfor operationerne, som vi fik at vide, at skal udføre dem; vi kan derfor ikke fuldt ud værdsætte hvorfor, hvilke virkninger der skal forventes, eller hvad man skal gøre, hvis tingene går galt. Så længe tingene fungerer ordentligt, kan vi klare det. Når tingene går galt, eller når vi kommer i en ny situation, så har vi brug for en dybere forståelse, en god conceptual model (Norman, 2013, S.28).

Begge lister af designprincipper kan være brugbare i forhold til projektet, men hvordan adskiller listerne sig fra hinanden, og er der nogle bestemte principper, som er mere brugbare end andre, eller er listerne i virkeligheden identiske, men forklaret på en revideret og udvidet måde?

Norman's 2002; Design Principper	Norman's 2013; Design Principper
1: Use both knowledge in the world and knowledge in the head	1: Discoverability
2: Simplify the structure of tasks	2: Feedback
3: Make things visible: bridge the gulfs of Execution and Evaluation	3: Conceptual model
4: Get the mappings right	4: Affordances
5: Exploit the power of constraints, both natural and artificial	5: Signifiers
6: Design for error	6: Mappings
7: When all else fails, standardize	7: Constraints

Figur 39: Normans design principper fra 2002 og 2013.

Hvis vi ser på begge lister (ref. Figur 39), så kan vi se, at der er stor forskel på principperne. Men hvis vi ser på, hvad hvert af principperne betyder, så kan vi se, at første princip fra 2002, **Use both knowledge in the world and knowledge in the head**, har nogle af de samme værdier, som første og andet princip fra 2013, **Discoverability** og **Feedback**. Idet en person kan lære bedre og føler sig mere komfortabel, når den krævede viden for at løse en opgave er tilgængelig eksternt. Det er her, **Discoverability** og **Feedback** passer godt, idet det er eksterne informationer, som brugerne kan bruge til at finde ud af, hvilket stadie systemet er i.

Ser vi på det andet princip fra 2002, **Simplify the structure of tasks**, så kan vi se, at der ikke er nogle af principperne fra 2013, som deler nogle af de samme værdier.

Den tredje princip fra 2002, **Make things visible: bridge the gulfs of Execution and Evaluation**, er det princip, som passer bedst med principperne fra 2013, idet alle de syv principper fra 2013 er lavet ud fra de syv stadier af action, som er denne bridge of execution og bridge of evaluation.

Det fjerde princip fra 2002, **Get the mappings right**, er på en måde det samme som sjette princip fra 2013, Mappings, idet begge principper kun omhandler mapping og hvordan mapping skal være rigtig for, at det kan hjælpe brugerne med at lære, hvordan systemet styres.

Det femte princip fra 2002, **Exploit the power of constraints, both natural and artificial**, er på samme måde det samme som syvende princip, Constraints fra 2013. Idet der kan være en begrænsning i systemet, så brugerne kun føler, at der er én mulig ting at gøre.

Det sjette princip fra 2002, **Design for error**, er ikke muligt at finde i principperne fra 2013.

Det syvende princip, **When all else fails, standardize**, er heller ikke at finde i principperne fra 2013.

Så en sammenligning af principperne fra 2002 til 2013 viser en ændring deri, at tre principper fra 2002 er blevet taget ud, og tre nye principper er kommet ind.

Men hvilke af de to lister af designprincipper er så brugbare for vores projekt, eller er det specifikke principper fra hver af listerne, som vi skal bruge i stedet for? Hvis vi ser på vores problemformulering og prøver at se på, hvilke af principperne som kunne spille en rolle for kompleksiteten og betjeningen af et VR HMD-system i forhold til, hvordan det kan hjælpe brugeren med at opnå et stadie af flow, immersion og presence, så kan vi se, at de fleste principper fra 2013 vil kunne hjælpe med at reducere kompleksiteten og gøre det lettere for brugeren at lære betjeningen af et VR HMD-system. Disse principper er: **Feedback, Conceptual model, Affordance**, samt **Mappings**. Grunden til, at vi har valgt disse principper, er, at hvis der ingen feedback er, har brugerne ingen mulighed for at vide, om deres handling blev udført, og dette kan resultere i, at betjeningen af et VR HMD-system bliver mere komplekst. Hvis den conceptual model af et VR HMD-system ikke er lavet ordentligt, så kan det skade brugerens oplevelse af systemet, idet den conceptual model skal hjælpe brugeren med at forstå, hvordan systemet virker, så de komplekse betjeningen af VR HMD-systemet bliver lettere for brugeren at forstå. Affordance er et vigtigt princip for at prøve at reducere kompleksiteten af VR HMD-

systemer, idet VR HMD-systemets egenskaber skal passe til brugerens evner, så brugeren kan få glæde af at bruge systemet. Mapping er nok det vigtigste princip i forhold til at reducere kompleksiteten af VR HMD-systemer, idet det skal være naturligt at betjene VR HMD-systemet. Jo mere naturlig betjeningen er, desto lettere er det for brugeren at lære komplekse kontroller, og derfor skal mappingen af VR HMD-systemet være naturlig. Men selvom vi har listet en række principper fra 2013, så har Norman to principper fra 2002, som kan hjælpe med at reducere kompleksiteten. Disse to principper er: **Design for error** og **When all else fails, standardize**. Grunden til at vi også har valgt disse, er, at brugeren skal have lov til at lave fejl, uden at VR HMD-systemet lukker ned og efterlader brugeren uvidende om, hvad der skete. I stedet for skal brugerne have lov til at lave fejl, som de kan fortsætte fra og få feedback på, hvorfor fejlen opstod. Princippet **When all else fails, standardize** er sidste udvej for at hjælpe med at reducere kompleksiteten af VR HMD-systemer, så hvis alle de andre principper ikke har kunnet hjælpe brugeren med at lære betjeningen af VR HMD-systemer, så kan standardisering være den sidste udvej, idet brugeren kun skal lære at bruge én type betjening for VR HMD-systemer.

Selvom disse principper danner et godt overblik over de forskellige elementer, der kan gøres for at reducere kompleksiteten med at gøre betjeningen af VR HMD-systemer mere brugervenlige, så er det også vigtigt at kigge på andre principper og metoder udover Normans designprincipper. Hvis vi ser på, hvordan Winograd og Flores fortolker Martin Heideggers tanker om **present-at-hand** og **readiness-to-hand**, så kan vi se, at det kan påvirke brugerne, der skal gøre brug af forskellige VR HMD-systemer.

Winograd og Flores beskriver Heideggers tanker således:

"Another aspect of Heidegger's thought that is difficult for many people to assimilate to their previous understandings is his insistence that objects and properties are not inherent in the world but arises only in an event of breaking down in which they become present-at-hand" (Flores and Winograd, 2005, s. 36).

Hvad vi forstår ved dette, er, at objekter og egenskaber ikke er en del af verden, men de bliver en del af verden, idet der er et nedbrud, som gør, at vi bliver opmærksomme på selve objektet eller egenskaben.

Så i forhold til VR HMD-systemer og VR-kontroller, hvordan kan **present-at-hand** og **readiness-to-hand** da bruges i forhold til at kunne hjælpe brugerne?

Hvis vi starter med at se på **readiness-to-hand**, så beskriver Winograd og Flores det med:

"To the person doing the hammering, the hammer as such does not exist. It is a part of the background of readiness-to-hand that is taken for granted without explicit recognition or identification as an object" (Flores and Winograd, 2005, s. 36).

Hvad vi forstår med dette, er, at hvis brugerne af et objekt allerede kender objektet, så tænker de ikke over, at de bruger det. Brugerne tænker faktisk ikke over, at objektet rent faktisk findes, mens de bruger det. Ser vi på de konsolkontroller, som blev vist i afsnittet (ref. 2.2) om State of The Art-modellen, så kender mange brugere dem allerede. Derfor har brugerne mulighed for at bruge dem uden at tænke over, at de har en kontroller i hånden. Selvom der kan opstå dårlige oplevelse med VR HMD-systemet, så skulle readiness-to-hand gerne være en af VR HMD-systemernes hovedelementer, da VR HMD-systemerne gerne skal føles naturlige at bruge, så brugerne ikke skal tænke over, at de både har et VR HMD-system på, og at deres hænder kan være optaget af VR-kontrollerne. Når brugerne drejer hovedet for at se til den ene side, så skulle VR HMD-systemet gerne reagere på dette og sørge for, at denne handling også sker i selve VR-oplevelsen. Lige meget hvilken måde brugeren bevæger sig på, så skal VR HMD-systemet reagere på det. Problemet kan være, at VR HMD-systemet ikke har processorkraft nok, og derfor kan der opstå en forsinkelse. Sker dette, får brugerne et nedbrud, og de bliver derfor opmærksomme på, at de har et VR HMD-system på hovedet. Dette kan især ske med de mobile VR HMD-systemer, hvor det ved High-End VR HMD-systemet mere er eksterne ting som ledninger og sensortracking-systemet, der kan give brugerne et nedbrud og gøre dem opmærksomme på, at de har et VR HMD-system på. Derudover kan der, i forhold til VR-kontrollerne, også være et problem med readiness-to-hand, idet mange brugere ikke kender kontrollerne. Derfor kan brugerne bruge meget tid på at tænke over, at de står med en kontroller i hånden. I sidste ende kan det ende med, at brugeren får en dårlig oplevelse af VR.

I forhold til nedbrud kan vi se på Winograd og Flores' **present-at-hand**, som de beskriver således:

"The hammer presents itself as a hammer only when there is some kind of breaking down or unreadiness-to-hand" (Flores and Winograd, 2005, s. 36).

Hvad vi forstår ved dette, er at skulle der opstå et problem med en af konsolkontrollerne fra State of The Art-modellen i afsnit (ref. 2.2), f.eks. at der ikke er mere strøm på den, så lægger brugerne lige pludselig mærke til,

at de står med en kontroller i hånden. Brugerne har mulighed for hurtigt at kunne se, om der er strøm på kontrollerne, idet konsolkontrollerne har en diode, som stopper med at lyse, når den er løbet tør for strøm. Dette er ikke muligt med en VR-kontroller, da brugerens synsfelt blokeres af VR HMD-systemet og fratager brugeren muligheden for at se den givne kontroller. Men i forhold til en VR-kontroller, hvor brugerne ikke kan se kontrollerne, mens brugerne har et VR HMD-system på, hvordan vil et nedbrud da påvirke brugerne, idet brugerne ikke på forhånd kan forstå VR-kontrollerens affordance eller conceptual model og derfor ikke har mulighed for at vide, hvad årsagen til nedbruddet er. Nedbruddet bliver derfor skyld i, at readiness-to-hand bliver til present-at-hand, som kan ende med dårlige oplevelser for brugerne. Derfor er det vigtigt, at VR-kontrollerne kommer til at have en standard, så risikoen for present-at-hand bliver formindsket.

Lige som ved de tre tilstande, flow, immersion og presence, har vi ligeledes ved standardiseringsafsnittet valgt at udarbejde en opsamlingstabel for standardisering. Opsamlingstabellen vil, på samme vis som ved flow, immersion og presence, samle de vigtigste elementer i de gennemgåede teorier.

Opsamlingstabel af standardisering

Ligesom i flow, immersion og presence-afsnittet vil vi i dette afsnit lave en opsamlingstabel over vores standardiseringsafsnit (ref. Figur 40). Denne tabel vil danne udgangspunkt for de spørgsmål, som vi senere i dette speciale vil analysere og holde op imod egne undersøgelsesresultater (ref. Kapitel 8).

- Hvilken betydning har det, at de enkelte VR HMD-systemer kan gå fra readiness-to-hand til present-at-hand?
- Hvilken rolle spiller brugernes kendskab til de enkelte VR HMD-systemer i forhold til at kunne interagere med systemerne?
- Kan standardiseret mekanik, som brugerne kender i forvejen (kontrollere), gavne brugerne i forhold til at opnå en tilstand af flow, immersion og presence?
- Hvilken rolle spiller VR HMD-systemernes feedback i forhold til brugernes interaktion med systemet?
- Er Conceptual model for VR HMD-systemerne god nok til at hjælpe brugerne til at få en bedre oplevelse med VR HMD-systemet?
- Hvilken betydning har den udviklede Mapping i forhold til VR HMD-systemerne?
- Er Affordance mellem bruger og det enkelte system god nok?

Standardisering
Affordance
Brugerens kendskab
Conceptual model
Feedback
Mappings
Present-at-hand
Readiness-to-hand
Standardiseret mekanik

Figur 40: Opsamlingstabel over de vigtigste elementer fra standardiseringsafsnittet.

I forhold til en progressionsmodel, så kan vi ikke gøre det samme med standardisering, som vi har gjort med flow, immersion og presence, idet vores undersøgelse af både Normans designprincipper og Winograd og Flores' beskrivelse af Heideggers tanker er, hvad en designer skal tænke ind over, når de designer en VR-oplevelse eller et VR HMD-system. I forhold til HTC Vive, så vil det ikke give mening at tale om en standardisering, idet det er sådan et High-End VR HMD-system, lukket system, som hovedsageligt bliver brugt til komplekse anvendelser. Mens et produkt som Google Cardboard VR HMD-systemer kunne have stor gavn af at få lavet en standardisering omkring kontrollere, idet der p.t. ingen standardisering er omkring kontrollerne, og alle, der producerer et Google Cardboard VR HMD-system laver mere eller mindre deres egen bluetooth-kontroller. Alle har forskellige designs, og dette kan være et stort problem for brugeren. Derfor vil det være bedre, at der blev lavet en standardisering omkring en bluetooth-kontroller til Google Cardboard VR HMD-systemet for at hjælpe brugeren.

Da vi nu har gennemgået de to indledningsvist nævnte områder, der henholdsvis baserede sig på at opnå en større indsigt i de oplevelsesmæssige stadier flow, immersion og presence (ref. Kapitel 3), samt en større forståelse for standardisering og de fordele og ulemper, der er forbundet med at skabe standardiserede løsninger for brugeren (ref. Kapitel 4), vil vi i kapitel fem samle op på de foregående teorier ved at samle de tidligere omtalte opsamlingstabeller (ref. Figur 29, 31, 36, 40) i kapitel 5. Opsamlingstabellerne for flow, immersion og presence (ref. 29, 31, 36) vil blive samlet i en model (ref. Figur 41), hvor de vigtigste dele i de enkelte teorier såvel som deres indbyrdes sammenhænge vil blive vist. Desuden vil de spørgsmål, der er fremkommet på baggrund af de enkelte teorier (flow, immersion og presence) ligeledes blive vist. Opsamlingsmodellen for standardisering og de spørgsmål, der blev udarbejdet i forbindelse med

standardiseringsafsnittet, vil ligeledes blive vist i kapitel fem (ref. Figur 42). Ydermere vil den samlede progressionsmodel, som den blev præsenteret i den indledende del af specialet (ref. Figur 43), blive gennemgået og forklaret med udgangspunkt i de tre anvendte VR HMD-systemer, Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive.

5. Opsamling

Dette kapitel fungerer som et opsamlingskapitel for kapitel 3 og 4 (ref. Kapitel 3 og 4). Udgangspunktet for kapitlet er henholdsvis vores opsamlingstabel (ref. Figur 41) og vores progressionsmodel (ref. Figur 42).

Modellen er løbende blevet til undervejs, mens vi har arbejdet med teorier (flow, immersion, presence og standardisering) i specialet. I dette kapitel vil vi præsentere vores opsamlingstabel og præsentere den samlede progressionsmodel og vise, hvordan vi er nået frem til de spørgsmål, som bliver anvendt i forbindelse med specialets analytiske dele (ref. Kapitel 8). Ydermere vil vi samle og præsentere den endelige progressionsmodel, som den fremstår indledningsvist (ref. Kapitel 1.).

5.1 Opsamlingstabel

Vores opsamlingstabel (ref. Figur 41), som kan ses i nedenstående afsnit, er opbygget af de fire foregående tabeller, som læseren er blevet præsenteret for under gennemgangen af teorierne. Grundlaget for at udvikle nedenstående opsamlingstabel er, at den giver os et godt overblik over de vigtigste elementer og indbyrdes sammenhænge i teorierne. Elementer, som forenkler processen i forhold til at finde frem til de rigtige spørgsmål til den analytiske del af specialet.

5.1.1 Elementerne i tabellen

Den teoretiske opsamlingstabel har to grundlæggende funktioner under udarbejdelsen af dette speciale. For det første giver den, som tidligere nævnt, løbende et rigtig godt overblik over de vigtigste dele i teorierne. Alle afsnit i den teoretiske del af specialet har gennemgået en tovejsproces, hvor vi efter hvert beskrevet afsnit gik de enkelte dele igennem igen med det for øje at spotte og fremhæve elementer, som kunne danne rammegrundlag for spørgsmål til analysen. Tager vi f.eks. flow som et eksempel, fik vi hurtigt spottet elementer som udfordring og færdigheder, tidsperspektivet, målsætning m.fl., som efterfølgende er blevet holdt op imod vores observationsresultater (ref. Kapitel 8). For det andet gjorde listen af begreber det nemmere for os at adskille de vigtigste elementer fra de mindre vigtige. I takt med at vi gennemgik teorierne (flow, immersion og presence), kunne vi se, at der var elementer såsom "Sted", "Tid" og "Feedback", der gik igen på tværs af de enkelte teorier (ref. Figur 41). Dette gjorde det muligt for os at hive små dele ud af teorierne og undersøge specifikke sammenhænge på tværs af teorierne. Et eksempel på dette kunne f.eks. være, hvorvidt tidsfaktoren spiller den samme rolle i flow, som den gør i immersion og omvendt. Denne vinkling gjorde det, som tidligere nævnt, nemmere at nå frem til de spørgsmål/guidelines, der bliver anvendt og analyseret på baggrund af i analysen. De spørgsmål/guidelines, der bliver anvendt i analysen af flow, immersion og presence, kan ses nedenfor:

5.1.1.1 Flow-spørgsmål/-guidelines

- Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.
- Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.
- Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.
- Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.

- Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.
- Hvis en bruger ikke har fokus/bevidstheden på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.
- Målsætning er en vigtig faktor i forbindelse med flow. Man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.
- Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.
- Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

5.1.1.2 Immersion-spørgsmål/-guidelines

- Kvaliteten af teknologien spiller en afgørende rolle for, hvorvidt man bliver immerseret. Herunder grafiske og auditive elementer, haptic feedback af systemet m.fl.
- Erfaring og viden kan være positivt men også en forhindring i forhold til at opnå en tilstand af immersion.
- Meningsfuldhed skaber større sandsynlighed for immersion, herunder følelse for stedet, plottet, atmosfæren, målet, aktiviteter m.fl. Dette hjælper brugerne med at give sig fuldt ud.
- Forventning i forhold til realisme.
- Objekter skal være realistiske og ikke virke pixeleret.

5.1.1.3 Presence-spørgsmål/-guidelines

- Kvaliteten af teknologien (grafisk interface, lyd, feedback) spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå presence.
- Stedet spiller en afgørende rolle for presence, herunder følelsen for stedet, interaktionen og handlingen.
- Tiden spiller også en rolle i forhold til presence.

	Presence	Flow	Immersion
Aktiviteter			X
Atmosfære			X
Computerteknologi			X
Embodied	X		
Erfaring/viden			X
Feedback	X	X	X
Forventning			X
Fokus/bevidsthed		X	
Fysisk	X		
Færdigheder		X	
Følelse	X		X
Grafik	X		X
Handling	X		X
Haptic	X		X
Ingen demografiske skel		X	
Interaktion	X	X	X
Kommunikation	X		X
Kontrollerede handlinger		X	
Kvalitet af teknologien	X		X
Lokation	X		X
Lyd	X		X
Media Space			X
Meningsfyldt			X
Mentalt	X		X
Målsætning		X	X
Objekter			X
Oplevelse & fordybelse	X		X
Opmærksomhed			X
Personligt præg			X
Position	X		X
Realistisk/ikke realistisk			X
Syn	X		X
Sted	X	X	X
Teknologisk forståelse			X
Tid	X	X	X
Udfordringer		X	
Video			X

Figur 41: Den samlede opsamlingstabel.

Lige som ved flow, immersion og presence har vi ligeledes opstillet en opsamlingstabel for standardisering, der danner rammegrundlaget for de spørgsmål, der bliver benyttet i forbindelse med analysen af standardiseringsdelelen i kapitel 8 (ref. Kapitel 8).

5.2 Opsamlingstabel for standardisering

På samme vis som ved opsamlingstabellen i flow, immersion og presence har vi ligeledes opstillet en tabel for standardisering (ref. Figur 42). Vi har valgt at placere tabellen for sig selv, da den, i modsætning til de tre tidligere nævnte teorier, ikke kan ses som en tilstand, man kan komme i, men derimod som et hjælpemiddel til at opnå ensartethed og genkendelighed på kontrollerområdet i VR HMD-systemer. Den nedenstående tabel (ref. Figur 42) er på samme vis som ved flow, immersion og presence blevet benyttet til at give et godt overblik over de vigtigste dele i de anvendte teorier (standardisering), samt at finde frem til de spørgsmål/guidelines, der bliver benyttet i forbindelse med analysen af standardisering i forbindelse med dette speciale (ref. Kapitel 8). De spørgsmål/guidelines, der bliver anvendt i forbindelse med standardiseringsanalysen, kan ses nedenfor:

5.2.2.1 Standardiseringsspørgsmål/-guidelines

- Hvilken betydning har det, at de enkelte VR HMD-systemer kan gå fra readiness-to-hand til present-at-hand?
- Hvilken rolle spiller brugernes kendskab til de enkelte VR HMD-systemer i forhold til at kunne interagere med systemerne?
- Kan standardiseret mekanik, som brugerne kender i forvejen (kontrollere), gavne brugerne i forhold til at opnå en tilstand af flow, immersion og presence?
- Hvilken rolle spiller VR HMD-systemernes feedback i forhold til brugernes interaktion med systemet?
- Er Conceptual model for VR HMD-systemerne god nok til at hjælpe brugerne til at få en bedre oplevelse med VR HMD-systemet?
- Hvilken betydning har den udviklede Mapping i forhold til VR HMD-systemerne?
- Er Affordance mellem bruger og det enkelte system god nok?

Standardisering
Affordance
Brugerens kendskab
Conceptual model
Feedback
Mappings
Present-at-hand
Readiness-to-hand
Standardiseret mekanik

Figur 42: Opsamlingstabel for standardisering.

Da vi nu har set på opsamlingstabellerne for henholdsvis flow, immersion, presence samt standardisering (ref. Figur 41 og 42), vil vi i nedenstående afsnit gennemgå den endelige progressionsmodel (ref. Figur 43).

5.3 Progressionsmodellen i sin helhed

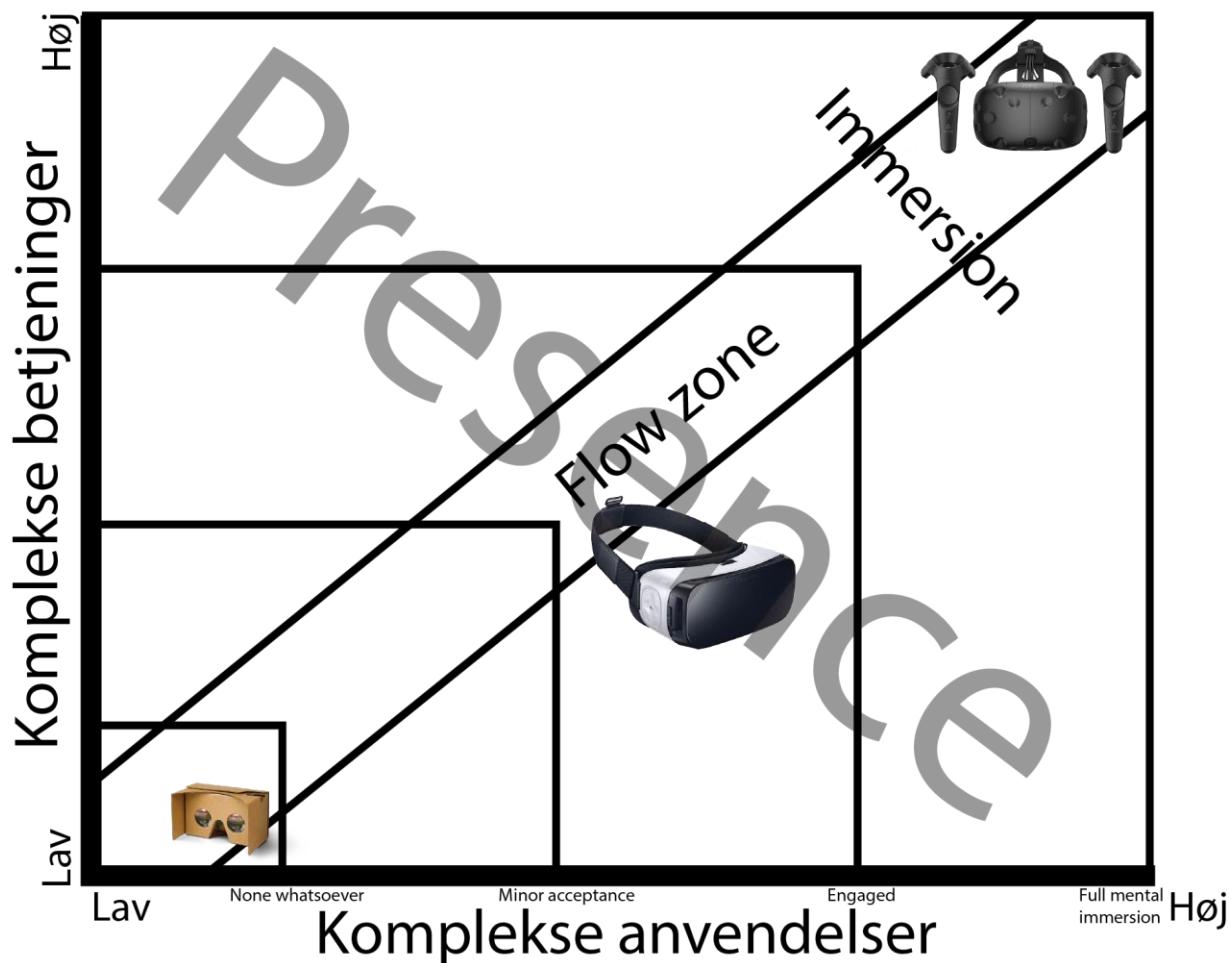
Som sidste led i dette kapitel vil vi præsentere læseren for den endelige progressionsmodel (ref. Figur 43), som den bliver vist i den indledende del af specialet (ref. Kapitel 1). Modellen er, som tidligere nævnt, en sammensætning af fire forudgående modeller: State of the Art, Flow, Immersion og Presence (ref. Figur 26, 30, 32, 37), som løbende er blevet udviklet gennem specialet. Idéen med nedenstående figur (ref. Figur 43) er at vise, hvordan de forskellige teorier spiller ind i forhold til de testede VR HMD-systemer. Her kan vi se, at de VR HMD-systemer, vi har valgt at tage udgangspunkt i som led i dette speciale, spænder fra Low-End til High-End VR HMD-systemer (ref. Kapitel 2). I State of The Art-kapitlet (ref. Kapitel 2) fandt vi ud af, at kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen af de testede VR HMD-systemer spiller en afgørende rolle for den samlede brugeroplevelse. Kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen bliver derfor brugt som grundelementer i vores progressionsmodel, hvor den lodrette akse viser graden af kompleksitet i forhold til anvendelsesmuligheder, og den vandrette akse graden af kompleksitet i forhold til betjeningen.

I forhold til det næste element af vores progressionsmodel (ref. Figur 43) har vi gjort brug af flow-teorierne (ref. Afsnit 3.2). Vi har i denne sammenhæng valgt at placere flow-zonen i midten af vores progressionsmodel, idet kompleksiteten af anvendelsen såvel som betjeningen spiller en rolle i forhold til, hvorvidt en bruger kan komme i flow. Ser vi på dette i forhold til flow (ref. Figur 30) kommer dette bl.a. til udtryk ved den måde, de forskellige VR HMD-systemer er placeret i modellen på. Google Cardboard er placeret i bunden af modellen, da den, som tidligere nævnt, ikke kan leve op til de overordnede krav, der stilles for, at man som bruger kan opnå

en tilstand af flow (ref. Afsnit 3.2 s. 54-56). Gear VR er blevet placeret i midten af modellen, da den er en smule mere avanceret i forhold til betjening og har flere anvendelsesmuligheder (ref. Afsnit 3.2 s. 54-56). HTC Vive er det mest komplekse af de tre nævnte systemer og er blevet placeret i toppen af modellen. HTC Vive giver brugeren fuld kontrol over stort set alle elementer i spillet, hvilket betyder, at udfordringerne ofte har det med at overstige spillernes færdigheder (ref. Afsnit 3.2 s. 54-56).

Ligesom ved flow spiller kompleksiteten af anvendelser og betjening ligeledes en rolle i forhold til immersion (ref. Afsnit 3.3). Dette kom især til udtryk i henhold til, hvorvidt testpersonerne kunne bevæge sig fra de tidlige immersion-stadier (non whatsoever, minor acceptance) til et mere dybdegående immersion-niveau (engaged, full mental immersion ref. Figur 43). De fire immersion-stadier er placeret i nedenstående model (ref. Figur 43) for at vise, at en bruger godt kan befinde sig i flowzonen uden at være full mental immersed. Herudover viser de fire nedenstående immersion-niveauer ligeledes graden af fordybelsesniveau i forhold til de tre VR HMD-systemer, der er blevet anvendt i forbindelse med dette speciale.

Sidste led i vores progressionsmodel viser, hvordan presence gennemgående er tilstede på tværs af de anvendte VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive). I det øjeblik en bruger tager et VR HMD-system på, så har brugeren en reel mulighed for at mærke oplevelsen af at være present i situationen, hvad enten der er tale om en Google Cardboard, Gear VR eller en HTC Vive. Dette er markeret i nedenstående model ved, at presence-elementet dækker hele modellen (ref. Figur 43).



Figur 43: Progressionsmodellen over flow, immersion og presence.

Da vi nu i ovenstående afsnit har samlet op på vores endelige opsamlingsmodel (ref. Figur 41, 42) såvel som på vores progressionsmodel (ref. Figur 43), som den blev præsenteret i den indledende del af specialet, vil vi i kapitel 6 (ref. kapitel 6) se nærmere på de metodiske overvejelser vi har gjort os ved udarbejdelsen af dette speciale.

6. Processen

I dette kapitel vil vi uddybe vores proces samt de metoder, som vi har brugt gennem processen. Vi har i denne sammenhæng valgt at arbejde iterativt, hvor vi løbende går tilbage i de enkelte processer og undersøger, hvorvidt vi har opnået den nødvendige information.

6.1 Vores proces

Vores proces startede med, at gruppens tre medlemmer hver lavede en autoetnografi. Disse autoetnografier blev senere brugt til at lave en kollaborativ autoetnografi. Det gjorde vi for at undersøge, hvordan hvert gruppemedlems tidligere VR-oplevelser kunne hjælpe med at danne grundlag for specialets problemformulering.

Efter autoetnografierne lavede vi vores pilottest. Pilottesten skulle hjælpe os med at danne et overblik over vores undersøgelse med det formål at finde ud af, om vores undersøgelsesdesign gav mening i forhold til de opstillede problemstillinger. I forhold til undersøgelsesdesignet blev der gjort brug af semistrukturerede interviews og observationer. Begge disse metoder blev brugt til at indsamle vores data, som vil blive analyseret senere i opgaven (ref. Kapitel 8). Processen for undersøgelsen strakte sig over fire dage, hvor vi efter hver dag gennemgik undersøgelsesdesignet og kom med nye iterationer af det.

Idéen bag vores undersøgelsesdesign og brugen af semistrukturerede interviews samt observationer var, at vi ville gøre brug af et cross-sectional research design.

Alan Bryman beskriver **cross-sectional research design** således:

"A cross-sectional design entails the collection of data on a sample of cases and at a single point in time in order to collect a body of quantitative or quantifiable data in connection with two or more variables, which are then examined to detect patterns of association"
(Bryman, 2016, s. 53).

Hvad vi forstår med dette, er, at i forhold til en eller flere cases kan man indsamle en mængde kvantitative eller kvantificerbare data i forbindelse med to eller flere variabler, som derefter undersøges for at detektere mønstre for forening. Dette sker på et enkelt tidspunkt og derfor ikke over flere uger, måneder eller år, som et longitudinal design gør.

Derudover er **cross-sectional design** også tæt forbundet med spørgeskemaer, strukturerede interviews og strukturerede observationer (Bryman, 2016).

Men selvom Bryman beskriver, hvordan cross-sectional design er velegnet til at indsamle kvantitative data, så mener vi, at **cross-sectional design** også kan bruges som en kvalitativ dataindsamlingsmetode. Det gør vi, da cross-sectional design er en type observationsstudie (Setia, 2016), samt at der bliver kigget på et enkelt

tidspunkt. Udover det har vi fundet frem til en anden undersøgelse, som gjorde brug af **cross-sectional design** i forhold til en kvalitativ dataindsamlingsmetode (Ekanayake et al., 2012).

Selvom både spørgeskemaer og interview kan være kvantitative, så har vi valgt at gøre brug af dem i forhold til en kvalitativ undersøgelse, idet vores undersøgelse ikke skulle komme med kvantificerbare data samt et resultat på et problem, men i stedet gøre opmærksom på, at der kunne være et problem.

6.2 Grundlaget for de valgte metoder

I forhold til de valgte metoder, som vi har brugt, så vil de blive beskrevet i forhold til, hvorfor vi har gjort det, hvordan vi har gjort det, samt hvordan teoretikerne beskriver metoderne. Denne gennemgang af metoderne vil følge vores proces gennem specialet og danne et klart indtryk i vores overvejelser og handlinger.

6.2.1 Autoetnografi

Som beskrevet i afsnit 1.2 (ref. Afsnit 1.2), Egne oplevelser med VR, så har vi valgt at gøre brug af kollaborative autoetnografier for at opnå en større indsigt i fire områder.

1. Hvilke former for fysiologisk ubehag gruppens medlemmer er stødt på i forbindelse med brugen af VR HMD-systemer, og hvorvidt nogle af disse skyldtes kontrollerne.
2. Specifikke situationer, hvor kontrollerne har skabt unødvendig forvirring.
3. Oplevelser, hvor kontrollerne har forringet den samlede VR-oplevelse.
4. Tanker om, hvorvidt kontroller-standarder kunne skabe mere naturlige overgange mellem forskellige former af VR HMD-systemer.

Udover at vi har opstillet disse fire områder, som vi gerne ville have indsigter i, så valgte vi også at bruge den kollaborative autoetnografi til at hjælpe med at danne grundlag for vores pilottest. Gruppens tre medlemmer havde hver haft forskellige VR-oplevelser samt erfaring med VR HMD-systemer, og derfor skulle vi finde frem til nogle fællespunkter, som hver havde påvirket os på den samme måde. Men udover at vores kollaborative autoetnografi skulle hjælpe os med at få indsigt og hjælpe os med pilottesten, så skulle den kollaborative autoetnografi også hjælpe os med at finde frem til vores problemformulering samt nogle undersøgelsesspørgsmål.

Måden, hvorpå vores kollaborative autoetnografier blev lavet, var, at hver af gruppens tre medlemmer skrev deres egen autoetnografi, hvorefter vi hver læste hinandens autoetnografier. Derefter begyndte vi med at

sammenligne vores autoetnografier for at se, om vi kunne finde frem til nogle fælles punkter, og her var det så, at vi fandt frem til de fire ovenstående områder, som vi gerne ville have indsigt i. Udover det, så blev de fire områder samt autoetnografierne brugt til, at vi havde diskussioner om problemformulering og undersøgelsesspørgsmål.

Tager vi og ser på, hvad teoretikere som Heewon Chang, Faith Wambura Ngunjiri og Kathy-Ann C. Hernandez mener, kan vi se, at de beskriver autoetnografier således:

"Chang defines AE [autoethnography, vores tilføjelse] as a research method that enables researchers to use data from their own life stories as situated in sociocultural context in order to gain an understanding of society through the unique lens of self" (Chang et al., 2013, s. 18).

De beskriver kollaborative autoetnografier således:

"We define CAE [collaborative autoethnography, vores tilføjelse] as a qualitative research method in which researchers work in community to collect their autobiographical materials and to analyze and interpret their data collectively to gain a meaningful understanding of sociocultural phenomena reflected in their autobiographical data" (Chang et al., 2013, s. 24).

Hvad vi forstår ved disse to beskrivelser, er, at autoetnografier er en metode, som giver forskere muligheden for at bruge data fra deres egne livshistorier til at få en forståelse for samfundet. Hvor kollaborative autoetnografier er en metode, som giver forskere muligheden for at arbejde sammen med andre forskere, hvor de indsamler deres selvbiografiske materialer. Forskerne analyserer og fortolker deres data kollektivt for at få en meningsfuld forståelse af samfundets fænomener, som afspejles i forskernes selvbiografiske data. Så forskellen mellem autoetnografier og kollaborative autoetnografier er, at med autoetnografier arbejdes der alene, mens der med kollaborative autoetnografier arbejdes på et hold for at få en meningsfuld forståelse af samfundet.

6.2.2 Pilottest

Som beskrevet i ovenstående afsnit gjorde vi brug af autoetnografierne til at designe vores pilottest. Men hvad vi ikke beskrev, var, hvorfor vi valgte at gøre brug af en pilottest.

Idéen bag vores pilottest var at afprøve vores testopsætning på os selv – med det formål at finde ud af, om vi skulle ændre vores testopsætning. Derudover også for at afprøve, om vores interview og observationer var brugbare i forhold til den endelige test og de opstillede problemstillinger. Udover det så lavede vi også vores pilottest for at få en idé om, hvordan vores endelige test skulle forløbe, samt for at opdage eventuelle problemstillinger undervejs, som vi enten kunne løse eller være opmærksomme på i forbindelse med testen.

Måden, hvorpå vores pilottest blev lavet, var, at gruppens tre medlemmer hver skulle prøve de tre forskellige VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive) samt prøve de forskellige roller (interviewer, observatør, informant og tekniker), som vi skulle bruge under vores endelige test. Under pilottesten blev vores testopsætning afprøvet, idet vi skulle finde ud af, om vi skulle bruge flere eller færre kameraer til at dokumentere testen.

Hvis vi ser på, hvad teoretikere som Jennifer Preece, Yvonne Rogers og Helen Sharp siger om emnet, kan vi se, at de beskriver pilottest således:

"A pilot study is a small trial run of the main study. The aim is to make sure that the proposed method is viable before embarking on the real study. Data gathering participants can be (and usually are) very unpredictable, even when a lot of time and effort has been spent carefully planning the data gathering session. Plans should be tested by doing a pilot study before launching into the main study" (Rogers et al., 2015, s. 230).

Hvad vi forstår ved dette, er, at en pilottest er et lille testforløb af hovedundersøgelsen. Idéen bag pilottesten er at sikre, at de valgte metoder er holdbare, inden den virkelige undersøgelse påbegyndes. Grunden til dette er, at selvom der er blevet brugt meget tid på at planlægge, hvordan de forskellige informationer skal indsamles, så kan der opstå problemer, idet testpersonerne ofte kan være meget uforudsigelige. Derfor skal de forskellige planer for undersøgelsen testes via en pilottest, inden hovedundersøgelsen påbegyndes.

Hvis vi ser på Bryman, så beskriver han pilottest således:

"(...) If at all possible, conduct a small pilot study to determine how well your research instruments work" (Bryman, 2016, s. 85).

Hvad vi forstår ved Brymans beskrivelse af en pilottest, er, at hvis det er muligt, så skal man lave en pilottest for at få en forståelse for, hvor godt ens undersøgelsesudstyr virker. Så på en måde er Brymans beskrivelse den

samme som Preece, Rogers og Sharps beskrivelser. Dog fokuserer Bryman mere på udstyret, hvor Preece, Rogers og Sharp fokuserer på metoderne.

Fra teoretikerne Sherman og Craig ved vi, at en bruger, der anvender et VR HMD-system, ikke altid er klar over, hvornår vedkommende er immerseret i oplevelsen. Derudover ved vi, fra vores pilottest, at i det øjeblik, man som testperson får et VR HMD-system på og oplevelsen begynder, kan brugeren hurtigt ende med at miste fornemmelse af sted og tid, et element vi er interesserede i at undersøge nærmere. Da vores formål er at få indsigt i vores testpersoners viden, tanker, og meninger, valgte vi, som forklaret i vores procesafsnit (ref. Kapitel 5), at udarbejde interviews, da dette ville give os muligheden for at få et indblik i brugernes VR-oplevelse fra deres synspunkt.

6.2.3 Interview

Som beskrevet i kapitel 6 (ref. Kapitel 6), Processen, har vi valgt at gøre brug af det semistrukturerede interview som en af vores dataindsamlingsmetoder. Grunden til, at vi har valgt at gøre brug af det semistrukturerede interview, er, at det er mere åbent end det strukturerede interview, og derfor giver det os muligheden for at få testpersonerne til at uddybe deres svar på vores spørgsmål. Udover at kunne få testpersonerne til at uddybe deres svar, har vi også muligheden for at ændre i vores spørgsmål eller lave flere løbende under interviewet/testen. Interviewet har også den egenskab, at det giver os mulighed for at analysere testpersonernes svar på vores spørgsmål og sammenligne dem med de indsamlede data fra vores observationer. Det vil vi, da vi har en hypotese om, at personer, der er "immerseret", ikke selv er klar over, at de er det – derfor kan de give nogle andre svar i forhold til immersion, end hvad der blev observeret.

Måden, hvorpå vi lavede vores semistrukturerede interview, var, at vi havde lavet en interviewguide i Google Forms (Googles online spørgeskema). Vores interviewguides gav os muligheden for at have forberedt de samme spørgsmål til alle testpersonerne, så alle testpersonerne fik de samme spørgsmål til at starte med. Hvis vi ville have, at en testperson skulle uddybe sit svar, så kunne vi spørge ind til dette svar for at få vedkommende til at uddybe det endnu mere.

Til hver testperson havde vi fem interviewguides, som vi skulle igennem. Én, inden undersøgelsen begyndte, én efter hver undersøgelse med et VR HMD-system, og så én til sidst efter det sidste interview.

Hvis vi ser på teoretikere som Steinar Kvale og Svend Brinkmann, kan vi se, at de beskriver semistrukturerede interview således:

"Et semistruktureret livsverdensinterview forsøger at forstå temaer fra den daglige livsverden ud fra interviewpersonernes egne perspektiver. Denne form for interview søger at indhente beskrivelser af interviewpersonernes livsverden med henblik på at fortolke betydningen af de beskrevne fænomener. Det nærmer sig en hverdagssamtale, men har som professionelt interview et formål og indebærer en særlig tilgang og teknik; det er semistruktureret – det er hverken en åben hverdagssamtale eller et lukket spørgeskema"
(Kvale and Brinkmann, 2009, s. 45).

Hvad vi forstår med dette, er, at et semistruktureret interview prøver at forstå en testpersons livsverden ud fra dennes perspektiv. Dette sker ved, at interviewet sørger for at indhente beskrivelser fra vedkommendes perspektiv med henblik på fortolkninger af testpersonens beskrivelser. Den semistrukturerede interviewform prøver derfor at få interviewet til at føles som en hverdagssamtale. Det er dog hverken en åben hverdagssamtale eller et lukket spørgeskema, idet de fleste spørgsmål allerede er bestemt fra starten, men man prøver at få spørgsmålene til at være mere som en åben samtale.

Ser vi på Bryman, så beskriver han det semistrukturerede interview således:

"(...) In order to explore the research questions, semistructured interviews with twenty relevant retirees were undertaken. The interviews were designed 'to encourage a conversation and to allow participants to give their own account of retirement'" (Bryman, 2016, s. 10).

Hvad vi forstår ved Brymans beskrivelse af det semistrukturerede interview, er, at interviewet skal være designet til at fremme en samtale og give deltagerne mulighed for at give deres mening og erfaring til kende i forhold til et område.

6.2.3.1 Transskribering

En del af det at lave semistrukturerede interviews er også at lave transskribering af dem. Grunden til at vi lavede transskribering af vores interviews, var, at vi gerne ville have en måde at kunne sammenligne alle vores interviews med hinanden på. Dette ville være muligt, når vi havde transskriberet dem ned som tekst, i stedet for at have dem på lydfiler.

Måden, hvorpå vi lavede transskriberingerne, var, at hvert gruppemedlem fik udleveret to-tre optagelser af interviews. Herefter lyttede gruppemedlemmerne til optagelserne og begyndte at transskribere dem.

Kvale og Brinkmann har beskrevet transskribering således:

"Transskriptioner er oversættelser fra talesprog til skriftsprog; hvad man i den hermeneutiske tradition siger om oversættere, passer også på dem, der transskriberer: traduttori traditore – oversættere er forrædere" (Kvale and Brinkmann, 2009, s. 200).

"Transskriptionen af interview fra mundtlig til skriftlig form strukturerer interviewsamtalerne i en form, der egner sig til nærmere analyse, og udgør i sig selv en første analytisk proces" (Kvale and Brinkmann, 2009, s. 202).

Hvad vi forstår ved dette, er, at transskriptioner er at oversætte talesprog (interview) til skriftsprog (transskribering), og at transskriptioner hjælper til med at lave en struktureret interviewsamtale, som egner sig til at blive analyseret. Transskribering udgør derfor den første analytiske proces af interviewene.

6.2.4 Observationer

Den sidste metode vi gjorde brug af i forhold til vores undersøgelse, er observationer. Grunden til at vi valgte at gøre brug af observationer, var, at vi gerne ville have muligheden for at have en anden dataindsamlingsmetode end interviews, samt at vi fandt ud af, at en bruger kan være immersed uden selv at vide det. Derfor kunne observationer hjælpe os med at se, om en bruger var immersed eller ikke. Derudover kan observationerne også hjælpe os med at se, om brugerne havde problemer med de forskellige VR HMD-systemers kontrollere.

Vi valgte at optage alle testpersonerne fra flere vinkler. Grunden til dette var, at selvom vi var til stede under alle undersøgelser, så var der en mulighed for, at vi ikke så alle detaljer, og derfor kunne vi måske miste nogle vigtige observationer. Derfor valgte vi at optage det hele, så vi senere kunne gå tilbage og se hver af undersøgelserne fra tre forskellige vinkler og dermed ikke miste vigtige observationer.

Måden, hvorpå vi lavede vores observationer, var ved at en af gruppemedlemmerne havde rollen at observere testpersonerne under undersøgelserne af de forskellige VR HMD-systemer. Observatørrollen gik ud på, at gruppemedlemmet skulle skrive noter med vigtige detaljer, som hvis en testperson havde problemer med VR

HMD-systemet, kontroller eller andre små detaljer, som kunne påvirke testpersonens oplevelse af VR HMD-systemet.

For at sikre os, at gruppemedlemmet ikke havde overset detaljer, så valgte vi at se alle optagelserne af undersøgelserne igennem. Til gennemgangen af optagelserne havde vi udarbejdet fire forskellige teoritabeller, som hver havde spørgsmål i forhold til teorierne. Disse teoritabeller gjorde, at vi kunne se optagelserne igennem, mens vi så efter, om vi kunne finde bekræftelser eller modsigelser af de teoretiske spørgsmål, vi havde opstillet.

I forhold til observationer kan vi se på, hvordan Preece, Rogers og Sharps teorier beskriver det:

"Observation in a controlled environment inevitably takes on a more formal character than observation in the field, and the user is likely to feel apprehensive" (Rogers et al., 2015, s. 260).

"The same basic data recording techniques are used for direct observation in the laboratory and field studies (i.e. capturing photographs, taking notes, collecting video, and so on), but the way in which these techniques are used is different. In the laboratory the emphasis is on the details of what individuals do, while in the field the context is important and the focus is on how people interact with each other, the technology and their environment" (Rogers et al., 2015, s. 260).

Hvad vi forstår ved dette, er, at observationer i et kontrolleret miljø kan have en påvirkning på brugerne, idet de kan komme til at føle sig utrygge ved omgivelserne, som undersøgelsen kommer til at foregå i.

I forhold til dataindsamlingsteknikker, så bliver der anvendt de samme. Så det er lige meget, om observationerne bliver foretaget i et laboratorium eller ude i felten, da der begge steder bliver taget fotografier, taget noter og optaget video. Forskellen mellem laboratoriet og felten er, at i laboratoriet lægges der vægt på detaljerne, som de enkelte testpersoner gør, mens at det i felten er konteksten, som er vigtigst, og derfor ligger fokuset på, hvordan personer interagerer med hinanden, teknologien og deres omgivelser.

6.3 Undersøgelsen

Som beskrevet i afsnit 6.2.2 (ref. 6.2.2 Pilottest), så afprøvede vi en testopsætning, som vi ville benytte til vores endelige undersøgelse. I forhold til den endelige undersøgelse, så havde vi planlagt, at undersøgelsen skulle

løbe over nogle dage. Grunden til dette var, at testpersonerne ikke kunne komme på den samme dag, og at der var en risiko for, at vi opdagede nogle problemer, som vi skulle ændre undervejs i undersøgelsen.

6.3.1 Første undersøgelsesdag

På vores første undersøgelsesdag tog vi udgangspunkt i, hvad vi fandt ud af i vores pilottest. Vi havde valgt at gøre brug af tre kameraer i stedet for fire. Udover at vi havde ændret i opsætningen, så var det også den første dag, hvor vi skulle observere og interviewe testpersoner, som ikke var os selv, og dermed kunne der måske opstå nogle problemer, som vi ikke havde forudset.

Nogle af de problemer, som opstod under første undersøgelsesdag, var, at vi ikke havde tænkt over, at nogle af kameraerne ikke havde mulighed for at være tilsluttet opladning, og derfor løb de tør for strøm undervejs. Det samme skete med HTC Vives kontroller. Her havde vi heller ikke tænkt over, hvor længe de kunne holde strøm, og derfor løb den ene af dem også tør for strøm. I forhold til vores interview og observationer, så fandt vi også ud af, at vi ikke havde spurgt nok ind til testpersonernes svar, mens observationerne skulle noteres bedre.

6.3.2 Anden undersøgelsesdag

På vores anden undersøgelsesdag tog vi udgangspunkt i, hvad vi fandt ud af på vores første undersøgelsesdag. En del af vores fokus var derfor på opsætningen – at vi skulle være sikre på at udskifte kameraer, som ikke var tilsluttet opladning, med nye kameraer, som var blevet opladet, og dermed reducere risikoen for, at et kamera ville løbe tør for strøm undervejs. Derudover valgte vi også at sørge for, at HTC Vives kontroller blev sat til opladning, når de ikke blev brugt, for at reducere risikoen for, at de løb tør for strøm.

I forhold til interviewene og observationerne skulle vi være bedre til at få brugerne til at uddybe deres svar og notere detaljer omkring brugernes reaktioner på VR HMD-systemet.

Selvom vi havde lært af vores problemer ved første undersøgelsesdag, så opstod der også små problemer på anden undersøgelsesdag. Problemerne var, at vi ikke var gode nok til at kommunikere med testpersonerne, inden de begynde med undersøgelsen af forskellige VR HMD-systemer, og derfor ikke fik fortalt dem tilstrækkelig tydeligt, at de måtte stoppe, når de har lyst, og at HTC Vives høretelefoner drillede testpersonerne og blev ved med at falde ud.

6.3.3 Tredje undersøgelsesdag

På vores tredje undersøgelsesdag tog vi udgangspunkt i, hvad vi fandt ud af på vores første og anden undersøgelsesdag. Tredje undersøgelsesdag blev derfor brugt til at kommunikere bedre med testpersonerne, så vi var sikre på, at de forstod, at de måtte stoppe, når de havde lyst, eller hvis de fik det dårligt. Vi brugte også meget tid på at være sikre på, at HTC Vives høretelefoner blev sat rigtigt i, så de ikke faldt ud, når testpersonen var i gang med undersøgelsen. Vi kunne dog have skiftet HTC Vives høretelefoner ud med et headset for at være sikre på, at der ikke opstod problemer undervejs, men vi mente, at dette måske kunne have ændret for meget på undersøgelsen og dermed påvirke dataene fra testpersonerne. Når vi ser tilbage på det, så ville det dog nok have været bedre at skifte HTC Vives høretelefoner ud med et headset for at sikre os, at testpersonerne kunne have fået den bedste oplevelse.

Da vi nu har gennemgået de forskellige processer og metoder, som vi har anvendt i forbindelse med dette speciale, vil vi, som forlængelse af kapitel 6, i kapitel 7 præsentere læseren for opnåede resultater gennem anvendelsen af de enkelte metoder.

7. Resultater

I dette kapitel vil vi komme ind på de forskellige resultater, som vi har opnået ved de forskellige metoder, som vi har gjort brug af gennem specialet. Disse metoder er tidligere blevet beskrevet i vores proces-afsnit, hvor grundlaget for de valgte metoder samt hvorfor og hvordan de er blevet anvendt, ligeledes er blevet beskrevet (ref. Afsnit 6.2).

7.1 Autoetnografi-resultater

I dette afsnit vil vi kigge på vores autoetnografier og samle dem i en kollaborativ autoetnografi. Grunden til dette er, at det vil give os muligheden for at se, om gruppens medlemmer har haft den samme oplevelse, problemer eller andet, når det kommer til deres erfaring med de forskellige VR HMD-systemer.

	Fysiologisk ubehag	Problemer med kontrollerne	Gode oplevelser med VR systemer	Mindre gode oplevelser med VR systemer	Problemer med manglende standarder
Anas VR Oplevelse	X	X	X	X	X
Christians VR oplevelse		X	X		X
Trygvis VR Oplevelse	X	X	X	X	X

Figur 44: Gruppens autoetnografiske resultater.

Ud fra ovenstående figur (ref. Figur 44) kan vi se, at hvert af gruppens medlemmer har haft mange af de samme gode og dårlige oplevelser i forhold til deres VR-oplevelser. I forhold til disse oplevelser og problemer er det vigtigt for os at gå ind og se på årsagerne til de forskellige erfaringer – f.eks. om det var VR HMD-systemet, kontrollerne, software eller andet.

7.1.1 Fysiologisk ubehag

Hvis vi starter med at kigge på det fysiologiske ubehag, så kan vi se, at det kun var Christian, som ikke oplevede det. Både Ana og Trygvi oplevede ubehag.

Anas ubehag var, at jo længere tid hun brugte Google Cardboard og dens måde at styre spillet på, desto dårligere fik hun af det:

"Jo længere tid jeg var inde i det virtuelle miljø og styrede min faldskærm med mit hoved alene, desto dårligere fik jeg det. Eftersom min krop begyndte at svaje, kiggede jeg automatisk ned for at genvinde min balance. Hvilket resulterede i, at headset-kontrolleren aktiveredes og gav spillet indikation om, at jeg som spiller gerne ville ned mod den virtuelle jord hurtigt, hvilket kun gjorde min situation værre, da det skabte et sus i maven – samme fornemmelse, som man får i en rutsjebane. Dette førte til, at selvforsvarsmekanismen

kickede ind og jeg kiggede op, hvilket påvirkede mig meget negativt fysisk, da jeg endnu ikke havde genoprettet min balance eller fået stillet min mave i bero fra min tidligere aktion"
(ref. Bilag 1, Anas VR oplevelse).

Hvad vi kunne se her, var, at det ikke var selve VR HMD-systemet, som var skyld i, at Ana begyndte med at få det dårligt. Men en kombination af måden, som VR-oplevelsen blev styret på og softwaren skabte en kædereaktion af hændelser, der påvirkede Ana på en negativ måde. Havde kontrollerne været bedre, så ville Ana måske ikke have fået det så dårligt, som hun gjorde, og hun kunne derfor have haft en bedre VR-oplevelse.

Trygvis ubehag opstod hovedsageligt, når han skiftede for hurtigt mellem forskellige billige VR HMD-systemer – så fik han det decideret dårligt:

"Desuden har jeg flere gange oplevet at få det decideret dårligt, hvis jeg hurtigt skifter mellem forskellige VR-systemer, specielt hvis skiftet er mellem to eller flere billige HMD" (ref. Bilag 1, Trygvis VR oplevelse).

Hvad vi kunne se her, var, at Trygvi ikke havde samme oplevelse af, hvad der var hovedårsagen til hans dårlige oplevelse. Så forskellen mellem Anas og Trygvis ubehag ligger både i kontrollerne og lidt i VR HMD-systemet, hvis man skifter VR HMD-system for hurtigt.

7.1.2 Problemer med kontroller

Kigger vi på problemerne med kontrollerne, så kunne vi se, at vi alle tre havde haft problemer med kontrollerne i forhold til VR-oplevelserne. Vi vil prøve at se på, hvad årsagen til disse problemer kunne være. Var det software, standardisering eller generelt kontrollerne, som er dårligt lavet.

Starter vi med at se på, hvad årsagen til Anas problemer med kontroller er, så skriver hun i sin autoetnografi:

"Spillets styringsmekanisme fandt jeg var forvirrende. Jeg fik en controller i hånden og gik ud fra, at den var den eneste mulige styringsform af spillet. Det viste sig dog hurtigt, at hovedet skulle bruges som den primære "controller". Drejede jeg mit hoved mod venstre, ændrede retningen sig mod venstre, kiggede jeg op, accelererede jeg osv. Jeg begyndte at undre mig over formålet med, at jeg havde fået kontrollere i hånden, som jeg udover at kunne anvende til at skyde med, også kunne anvende som styringsform – især da der ikke rigtig var noget at skyde efter" (ref. Bilag 1, Anas VR oplevelse).

Det vi kunne se ved Anas beskrivelse af VR HMD-systemet, var, at det skabte forvirring, at hun havde to måder, som hun kunne styre VR-oplevelsen på. Den ene måde var med hendes hoved, og den anden var med en kontroller i hånden. Dette var især et problem for Ana, idet hun begyndte at tænke over, hvorfor hun overhovedet havde en kontroller i hånden. Ana endte med at finde ud af, at det var for at skyde, selvom der ikke var noget at skyde efter i VR-oplevelsen. Så endnu engang havde Ana problemer med kontrollerne og styringsmekanismerne, som på en måde påvirkede hendes oplevelse negativt.

I forhold til Christian kunne vi se, at hans problemer med kontrollerne var forskellige fra Anas problemer. Christian havde arbejdet med VR-kontrollere i tidligere projekter og havde derfor allerede erfaring med mange af dem. Han fik dog problemer med en kontroller, selvom det var én, han havde prøvet før:

"På syvende semester får jeg endnu engang muligheden for at prøve et VR-headset, idet jeg skulle teste for den samme gruppe, som jeg testede for på sjette semester. Denne gang skulle jeg igen gøre brug af razer hydra, og da jeg allerede kendte til den fra sjette semester, så var det intet problem. Dog opstod der et problem, da gruppen havde modificeret kontrollerne og tapet dem til et plastikgevær. Derfor var det pludselig en helt ny oplevelse, jeg skulle lære kontrolleren at kende igen, selvom jeg både kender til, hvordan Razor Hydra og et gevær virker. Jeg var igen kastet ud på dybt vand" (ref. Bilag 1, Christians VR oplevelse).

Selvom Christian havde prøvet at bruge Razer Hydra før, oplevede han problemer, idet gruppen han skulle teste for, havde lavet ændringer på VR HMD-systemet. Disse ændringer resulterede i, at Christian kom i problemer med kontrollerne og skulle lære dem at kende på ny.

Kigger vi på, hvordan Trygvi har beskrevet sine problemer med VR-kontroller, så kan vi se, at de problemer, som Trygvi havde med kontrollerne, var et mere generelt syn på VR HMD-systemet og ikke rigtig baseret på en oplevelse, som han havde været ude for.

"De forskellige HMD virkede ganske fint, men kontrollerne var voldsomt ødelæggende for oplevelsen. For det første var der for meget fumlen med de forskellige typer af kontroller, for det andet virkede mange af dem unaturlige, og man følte sig som en kæmpe idiot foran mange mennesker. Der var bl.a. en kontroller, hvor man skulle søge via højre side og åbne ved venstre side, hvilket betød, at man skulle stå med begge hænder på hovedet i 5 minutter foran hundredvis af mennesker" (ref. Bilag 1, Trygvis VR oplevelse).

I forhold til Trygvis syn på forskellige VR HMD-systemer, så dannes der et klart billede af, at kontrollerne generelt er et problem i forhold til, hvad han har oplevet. Dette indtryk fra Trygvi passer godt med de oplevelser, Ana og Christian har haft i forhold til deres brug – at selve problemet ligger i kontrollerne og ikke så meget i VR HMD-systemet.

7.1.3 Gode oplevelser med VR-systemer

Kigger vi på hvert af gruppemedlemmernes beskrivelser af gode oplevelser med VR HMD-systemer, kan vi starte med at kigge på Anas. Her kan vi se, at Ana beskriver en af sine gode VR-oplevelser:

"Kontrolleren og headsettet, som jeg anvendte under testen, var meget mere følsomme, end Google Cardboard-headsettet havde været, hvilket betød, at mine bevægelser under testen flød meget mere naturligt. Jeg fik heller ikke en følelse af vertigo eller mærkede nogen former for fysiologisk ubehag" (ref. Bilag 1, Anas VR oplevelse).

I forhold til Anas gode oplevelse var det et mere avanceret VR HMD-system, som var skyld i, at hun fik en bedre oplevelse end ved brugen af en Google Cardboard. Hvis vi ser på Christians beskrivelse af den gode VR-oplevelse, så var det en ny måde at styre på:

"Det at jeg gjorde brug af Razer Hydra i testen, fik jeg nu en oplevelse af, at jeg på en måde havde mine egne hænder med inde i den virtuelle verden og kunne flytte dem, som jeg ville. Dette gjorde, at oplevelsen virkede bedre end de gange, jeg prøvede VR med en Xbox-kontroller. Det tog dog lang tid at vænne sig til Razer Hydra, da jeg aldrig havde prøvet dem før og ikke kunne se dem, imens jeg var inde i spillet. Men hvad der hjalp mig med at lære dem at kende, var den anden person, som kunne forklare mig, hvilke knapper jeg skulle trykke på, og dette gjorde, at min oplevelse blev bedre, idet at det føltes mere naturligt at have en kontroller til hver hånd" (ref. Bilag 1, Christians VR oplevelse).

Christians gode VR-oplevelse var især baseret på kontrollerne, idet han for første gang kunne se sine hænder inde i VR-oplevelsen. Selvom han havde svært ved at vænne sig til de nye kontroller i forhold til dem, han allerede kendte, så var oplevelsen med at have hænder i VR det hele værd, og det var en endnu bedre oplevelse, at der var én, som kunne forklare, hvilke knapper man skulle trykke på, så tilvænningsprocessen skete hurtigere.

Trygvis gode oplevelser med VR HMD-systemer startede tilbage i 2006, hvor han fik lov til at prøve et CAVE-system. Han beskriver oplevelsen således:

"Jeg kan tydeligt huske, hvordan det spændte i hele kroppen, da man tog brillerne på, og hvordan man i løbet af nogle få sekunder befandt sig i en helt anden verden, siddende i en flyver med fuld fart over byens tage. Selv om jeg på daværende tidspunkt ikke var stødt på ordet "immersed", var jeg fuldt opslugt af den verden, jeg pludselig var blevet en del af" (ref.

Bilag 1, Trygvis VR oplevelse).

I forhold til Trygvis gode VR-oplevelse kan vi se, at den er lidt anderledes i forhold til Ana og Christians, da Trygvis oplevelse er med et CAVE-system, som ikke har nogen kontroller, mens de to andres oplevelser begge var fokuseret på kontrollerne til et VR HMD-system. Men selvom Trygvis oplevelse ikke har en kontroller med i sig, så kan det måske være en grund til de dårlige oplevelser, som han har haft med kontrollerne gennem tiden (ref. Afsnit 7.1.2).

7.1.4 Mindre gode oplevelser med VR-systemer

Ser vi på, hvilke mindre gode oplevelser hvert af gruppemedlemmerne har haft med VR HMD-systemer, så kan vi se, at der ikke generelt er en fælles grund til, at oplevelsen blev mindre god. En af Anas mindre gode oplevelser beskriver hun således:

"Denne kaskade af handlinger førte til, at jeg havde en fornemmelse af vertigo, blandet med den fornemmelse, der opstår i maven, når der er blevet spist for mange søde sager –selvom maven giver klare impulser på kvalme, tænker man, at man lige så godt kan spise de sidste, der er tilbage. Alt dette førte til, at jeg hev Google Cardboard-headsettet af og gik væk for at berolige min mave og vertigofornemmelse" (ref. Bilag 1, Anas VR oplevelse).

Ud fra Anas beskrivelse kan vi se, at hendes mindre gode oplevelse er påvirket af Google Cardboard. Ser vi tilbage til tidligere afsnit, så kan vi se, at hun har haft problemer med Google Cardboarden før og generelt med dens kontroller og måden, som den bliver styret på. Så denne mindre gode oplevelse er højst sandsynlig pga. kontroller og styringsmekanismer.

Hvis vi ser på Christians mindre gode oplevelser med VR HMD-systemer, så kan vi se, at han beskriver, hvordan hans gnist for VR hurtigt blev slukket:

"Men den nye gnist blev hurtigt slukket, da hvert af VR-headsettene havde deres egen kontroller, som på ingen måde mindede om hinanden. Det gjorde, at hver eneste gang jeg skulle prøve et nyt headset, så skulle jeg begynde helt forfra, og det var ikke en sjov oplevelse" (ref. Bilag 1, Christians VR oplevelse).

Her kan vi igen se, at Christians beskrivelse af hans mindre gode VR-oplevelser er stærkt påvirket af kontrollerne, idet han, hver eneste gang han skal prøve et nyt VR HMD-system, skal begynde helt forfra pga., at ingen af deres kontroller minder om de andre, som han har prøvet. Trygvis mindre gode oplevelser med VR HMD-systemer ligger mere i selve oplevelsen i stedet for i kontrollerne. Trygvi beskriver det således:

"Oplevelsen denne gang var dog markant anderledes end første gang, da jeg denne gang på ingen måde fik følelsen af at være immersed. Selv om jeg har prøvet VR mange gange efterhånden, så blev jeg en anelse overrasket over, hvor lidt indlevelse jeg personligt oplevede" (ref. Bilag 1, Trygvis VR oplevelse).

Endnu engang adskiller Trygvi sig fra både Ana og Christian, idet hans oplevelser ikke er baseret på et enkelt element, men generelt på hele VR-oplevelsen. Endnu engang er det, fordi han tænker på oplevelsen i et CAVE-system, og derfor bliver andre VR-oplevelser bare ikke det samme.

7.1.5 Problemer med manglende standarder

Hvad vi har kunnet se ud fra gruppemedlemmernes beskrivelser af fysiologisk ubehag (ref. Afsnit 7.1.1), problemer med kontroller (ref. Afsnit 7.1.2) og mindre gode oplevelser med VR HMD-systemer (ref. Afsnit 7.1.4), så havde både Ana og Christian problemer med kontrollerne i forhold til VR HMD-systemer, som påvirkede deres VR-oplevelser på en dårlig måde. Trygvi havde problemer med VR HMD-systemet generelt, som påvirkede hans oplevelser i en dårlig retning. Alle disse problemer kunne alle bl.a. være pga. manglende standarder. Christian beskriver mange gange forvirring og irritation over, at han skal vænne sig til en ny kontroller, mens Trygvi beskriver, hvordan han er irriteret over VR HMD-systemet, især, at det tager for lang tid at tilvænne sig et nyt system.

7.1.6 Vores kollaborative resultater

I dette afsnit vil vi tage resultaterne fra de ovenstående afsnit og sætte dem ind i en tabel for at danne et overblik over, hvilke elementer der var hovedproblemet af de forskellige listede problemer.

	Fysiologisk ubehag	Problemer med kontrollere	Gode oplevelser med VR systemer	Mindre gode oplevelser med VR systemer	Problemer med manglende standarder
Anas VR Oplevelse	Styremekanisme/kontroller	Styremekanisme /kontroller	Kontroller	Styremekanisme/kontroller	Kontroller
Christians VR oplevelse		Nye Kontroller	Kontroller	Nye Kontroller	Kontroller
Trygvis VR Oplevelse	Hurtige skift af VR Systemer	Kontroller	VR System	VR Systemet	VR Systemet/Kontroller

Figur 45: Gruppens kollaborative autoetnografiske resultater.

Som vi kan se ud fra ovenstående tabel (ref. Figur 45), dannes der et klart billede af, at styremekanisme/kontroller er de elementer, der har haft størst positiv og negativ indvirkning på gruppemedlemmerne, og derfor vil de være spændende at undersøge i forhold til specialet.

Da vi nu i ovenstående afsnit har set på vores autoetnografiske resultater i henhold til vores oplevelser med de tre testede VR HMD-systemer, vil vi i nedenstående afsnit se nærmere på vores pilottest-resultater i forhold til hvert af gruppens medlemmer (Ana, Christian og Trygvi).

7.2 Pilottest-resultater

I dette afsnit vil vi kigge på vores pilottest-resultater i forhold til hvert af gruppens medlemmer.

Grunden til, at vi lavede en pilottest, blev beskrevet i afsnit 6.2.2 (ref. Afsnit 6.2.2). Det var for at teste selve undersøgelsesdesignet – for at se, om vores idé bag undersøgelsen virkede, og om der var nogle problemer.

Starter vi med at se på Anas gennemgang af pilottesten, så kan vi se, at mens hun prøvede Google Cardboarden, havde hun måske opnået det første stadie af immersion, men udover det var hun ikke i flow eller presence. Hvor hun ved forsøget med Gear VR begyndte med at bevæge sig mere rundt og fokusere mere på oplevelsen og dermed havde muligheden for at komme i et højere stadie af immersion (ref. Figur 46).



Figur 46: Anas Gear VR-gennemgang.

I forhold til Anas gennemgang af Vive var det let at se, at hun blev mere og mere immerseret, jo længere tid hun brugte i oplevelsen. Med oplevelsen i Vive begyndte Ana også at bevæge sig imod at være i flow samt at være i presence, idet hun begyndte med at gå mere og mere rundt og gøre brug af de virtuelle objekter (ref. Figur 47).



Figur 47: Anas Vive-gennemgang.

Ser vi på Christians gennemgang af pilottesten, så kan vi se ved Google Cardboarden, at han på en måde inden for kort tid begyndte med at opleve det første stadie af immersion. Det kunne især ses, at han flere gange drejede rundt om sig selv pga. VR-oplevelsen (ref. Figur 48).



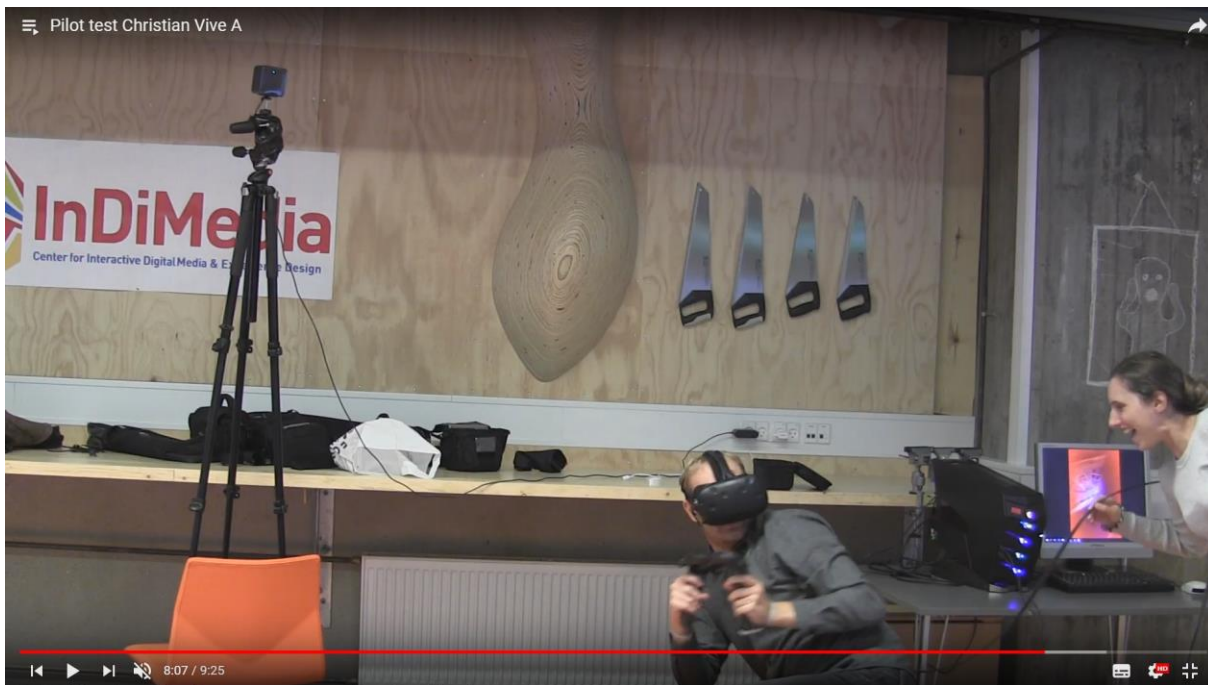
Figur 48: Christians Google Cardboard-gennemgang.

I forhold til Gear VR så var Christians gennemgang af den meget identisk med Anas gennemgang, idet han også opnåede det første og måske endda det andet stadie af immersion, samt at han nærmede sig at være i flow (ref. Figur 49).



Figur 49: Christians Gear VR-gennemgang.

Hvad ingen fra gruppen havde forudset, var, hvad der skete, idet Christian begyndte med sin gennemgang af Viven, idet der ikke gik mere end nogle få minutter, før Christian var fuldstændig væk i VR-oplevelsen. Han bevægede sig rundt omkring i rummet og gemte sig bag virtuelle objekter for ikke at blive skudt. Det var let at se, at han var fuldstændig immerseret og i flow samt presence (ref. Figur 50, 51 og 52).



Figur 50: Christians Vive-gennemgang.

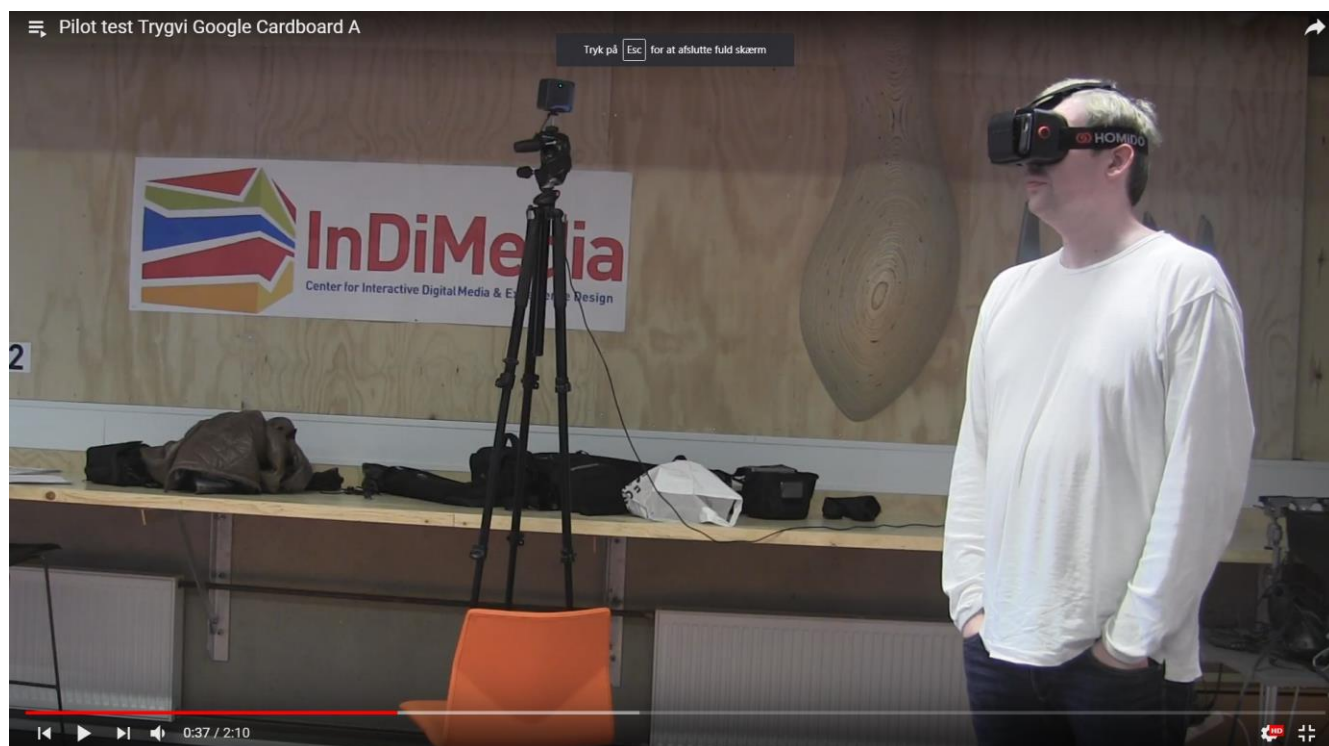


Figur 51: Christians Vive-gennemgang.



Figur 52: Christians Vive-gennemgang.

I forhold til Trygvis gennemgang af undersøgelsen, så havde vi allerede en idé om, at han ville opføre sig, ligesom Christian gjorde, mens han prøvede de forskellige VR HMD-systemer. Men det skulle vise sig ikke at være det, der skete under Trygvis gennemgang. Fordi da Trygvi prøvede Google Cardboard, så stod han bare med begge hænder i lommerne og var på ingen måde i nærheden af at være immerseret, i flow eller i presence (ref. Figur 53).



Figur 53: Trygvis Google Cardboard-gennemgang.

Til gengæld var Trygvis gennemgang af Gear VR lidt mere spændende, idet han nærmede sig det første stadie af immersion. Han begyndte at bevæge sig mere rundt og havde ikke bare hænderne i lommerne (ref. Figur 54).



Figur 54: Trygvis Gear VR-gennemgang.

Efter hvad vi havde set ved Trygvis gennemgang af Gear VR, så havde vi fået idéen om, at han helt sikkert ville være som Christian med Viven, men det skete ikke, da Trygvi brugte de første mange minutter af sin gennemgang på at lære, hvordan kontrollerne virkede. Dette betød, at både Ana og Christian flere gange måtte komme og hjælpe ham med kontrollerne, så Trygvi kunne komme i gang med gennemgangen af Viven (ref. Figur 55).



Figur 55: Trygvis Vive-gennemgang.

Da Trygvi endelig kom i gang med sin gennemgang af Viven, så gik der ikke lang tid, før vi kunne se, at hans stadie af immersion ikke var lige så højt som Christians, og at Trygvis stadie af immersion var højere ved Gear VR end med Viven. Det så faktisk ud, som om han kedede sig, mens han prøvede Viven. Denne reaktion var ikke noget, som nogen i gruppen havde være forberedt på (ref. Figur 56).



Figur 56: Trygvis Google Cardboard-gennemgang.

I nedenstående figur (ref. Figur 57) har vi samlet resultaterne fra pilottesten. Her kan vi se, at gruppemedlemmerne havde forskellige VR-oplevelser gennem deres gennemgang af de forskellige VR HMD-systemer. Resultaterne overraskede os en lille smule, idet vi havde regnet med, at vores oplevelser med disse VR HMD-systemer ville være de samme.

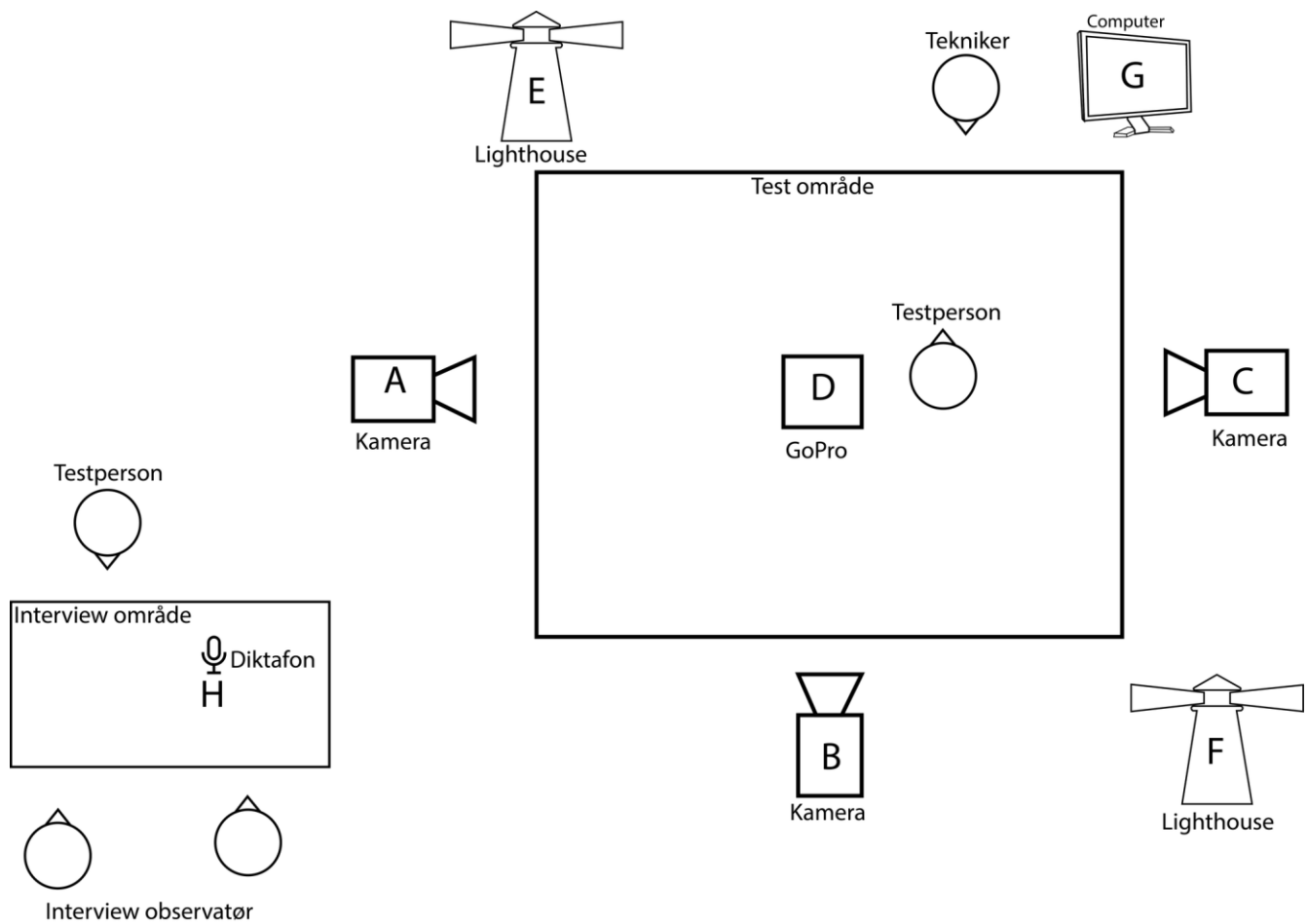
	Google Cardboard	Gear VR	HTC Vive
Ana	Minimal påvirkning	Første stadie af immersion, tæt på andet stadie.	Andet stadie af immersion, tegn på flow, samt presence
Christian	Første stadie af immersion	Første stadie af immersion, tæt på andet stadie, samt tegn på flow	Total immersed, <u>er i</u> flow, <u>samt</u> presence
Trygvi	Ingen påvirkning	Første stadie af immersion, tæt på andet stadie.	Første stadie af immersion.

Figur 57: Resultater af pilottesten.

7.2.1 Pilottest-opsætning

I dette afsnit vil vi komme ind på, hvordan vores pilottest-opsætning er udarbejdet, samt hvilke ændringer vi endte med at lave i forhold til vores endelige undersøgelse.

Vores pilottest-opsætning (ref. Figur 58) var, at vi havde fire videokameraer, som hver var sat på en tripod. Disse fire videokameraer var placeret på plads A, B og C. Idéen bag dette var, som beskrevet i afsnit 6.2.4 (ref. Afsnit 6.2.4) Observationer, at vi ville optage alle vinkler af testpersonen for at være sikre på, at vi ikke mistede nogle vigtige detaljer. Vores GoPro var derfor placeret på plads D, hvor den kunne filme ned på testpersonen. Uden for det opsatte testområde havde vi HTC Vivens light-houses til at stå på plads E og F, og på plads G stod en computer, som kun blev brugt til undersøgelsen med HTC Vive. Når en af undersøgelserne var ovre, så skulle testpersonen over til interviewområdet, hvor vedkommende så skulle interviewes. Ved interviewområdet, på plads H, havde vi en diktafon, som blev brugt til at optage interviewet.



Figur 58: Opsætning af vores pilottest.

I tabellen nedenfor (ref. Figur 59) kan der ses en komplet liste over det udstyr, vi brugte til pilottesten, og hvad vi brugte til den endelige undersøgelse.

Udstyr	Antal (Pilottest)	Antal (Endelig undersøgelse)
GoPro Hero 4	1	2
Videokamera	3	2
Tripod	3	2
iPhone 6s	1	1
Samsung Galaxy S7 edge	1	1
Google Cardboard	1	1
Samsung Gear VR	1	1
HTC Vive	1	1
Computer	1	1
Diktafon	1	1

Figur 59: Udstyrslisten for vores pilottest og undersøgelse.

7.3 Interviewresultater

I afsnit 6.2.3 (ref. Afsnit 6.2.3) Interview beskrev vi, hvorfor vi lavede interviews, og hvad vi ville bruge dem til.

Resultaterne af vores interviews kan ses i vores bilag under vores transskribering (ref. Bilag 2). Derudover vil resultaterne blive brugt til at understøtte observationsresultaterne i vores analyse.

7.4 Observationsresultater

I dette afsnit vil vi opstille tabeller over vores observationsresultater. Resultaterne vil blive opstillet i ni forskellige tabeller. Én tabel for hver af de tre brugte VR HMD-systemer, hvor der vil være spørgsmål om teorierne, som vi kigger efter i forhold til observationerne. Tabellerne vil indeholde tidspunkter, hvor svaret på de opstillede spørgsmål vil blive vist, men også tidspunkter, hvor der ikke er beviser for det. Et eksempel på nogle af disse tabeller kan ses nedenfor (ref. Figur 60 og 61), mens resten af tabellerne bliver vist i kapitel 8 (ref. Kapitel 8) Analyse.

I forhold til flow har vi opstillet følgende spørgsmål/-guidelines, som vi vil kigge efter i forhold til vores testpersoners gennemgang af de tre forskellige VR HMD-systemer.

1. Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.
2. Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.
3. Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.
4. Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.
5. Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.
6. Hvis en bruger ikke har fokus/bevidstheden på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.
7. Målsætning er en vigtig faktor i forbindelse med flow. Man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.
8. Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.
9. Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

I forhold til immersion har vi opstillet følgende spørgsmål/-guidelines, som vi vil kigge efter i forhold til vores testpersoners gennemgang af de tre forskellige VR HMD-systemer.

1. Kvaliteten af teknologien spiller en afgørende rolle for, hvorvidt man bliver immerseret. Herunder grafiske og auditive elementer, haptic feedback af systemet m.fl.
2. Erfaring og viden kan være positivt men også en forhindring i forhold til at opnå en tilstand af immersion.
3. Meningsfuldhed skaber større sandsynlighed for immersion, herunder føling for stedet, plottet, atmosfæren, målet, aktiviteter m.fl. Dette hjælper brugerne med at give sig fuldt ud.
4. Forventning i forhold til realisme.
5. Objekter skal være realistiske og ikke virke pixeleret.

I forhold til presence har vi opstillet følgende spørgsmål/-guidelines, som vi vil kigge efter i forhold til vores testpersoners gennemgang af de tre forskellige VR HMD-systemer.

1. Kvaliteten af teknologien (grafisk interface, lyd, feedback) spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå presence.
2. Stedet spiller en afgørende rolle for presence, herunder følelsen for stedet, interaktionen og handlingen.
3. Tiden spiller også en rolle i forhold til presence.

Vi vil nedenfor vise to tabeller, som illustrerer resultaterne fra testpersonernes oplevelser med de forskellige VR HMD-systemer. Tabellerne illustrerer oplevelser fra VR HDM-systemer, der befinder sig i hver sin ende af spektret, hvilket betyder, at den første tabel illustrerer testpersonernes handlinger med et Google Cardboard, mens den sidste tabel viser testpersonernes handlinger under anvendelse af HTC Vive.

Begge tabeller er opdelt i positive – testperson glemmer tid og sted, samt negative - testpersonens handlinger. De positive handlinger blev tidsstemplet og yderligere fremhævet med en grøn farve, mens de negative handlinger blev markeret i rød.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32-1:35	1:46-2:01	1:23-1:30	0:57-1:11	0:20-0:40	0:05-0:15	0:30-1:35	0:55-1:05	1:05-1:20
Spørgsmål: 2	2:13-2:18	2:20-4:30	3:11-5:25	2:35-2:44	0:20-0:51 1:05-1:13	0:45-0:55	0:30-1:35	4:06-4:15	3:30-3:35
Spørgsmål: 3	0:57-1:00	1:15-1:25	1:01-1:11	1:45-1:59	1:48-1:54	0:33-0:38	2:27-2:36	1:22-1:29	2:35-2:46
Spørgsmål: 4	1:02-1:05	3:25-3:30	1:49-2:01	2:55-3:10	2:11-2:17	0:19-0:27	0:05-0:28	1:15-1:23	0:05-1:00
Spørgsmål: 5	0:26-0:37	0:30-0:38	0:15-0:25	0:15-0:25	0:20-0:40	1:15-1:24	0:20-1:35	1:55-2:00	1:59-2:06
Spørgsmål: 6	1:15-1:20	2:45-2:50	2:27-2:35	1:14-1:19	3:04-3:09	0:51-1:01	3:04-3:10	3:11-3:19	3:00-3:20
Spørgsmål: 7	1:40-1:45	0:59-1:15	5:16-5:25	3:07-3:14	3:40-3:50	0:12-0:17	4:50-5:01	1:40-1:50	3:30-3:36
Spørgsmål: 8	1:47-1:52	0:33-0:39	2:49-2:55	0:05-0:20	0:20-0:40	0:20-0:27	4:40-4:50	2:20-2:32	1:20-1:30
Spørgsmål: 9	0:27-0:30	0:18-0:25	0:45-0:55	2:22-2:29	0:18-0:40	0:38-0:47	0:30-1:35	3:15-3:20	0:05-1:00

Figur 60: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Ovenstående tabel (ref. Figur 60) viser, at alle testpersonerne blev påvirket negativt under deres gennemgang af Google Cardboarden. Disse negative handlinger betyder, at testpersonerne aldrig havde muligheden for at

opnå at komme i flow ved at bruge Google Cardboarden. Der er dog nogle få positive handlinger, men disse handlinger havde ikke nok påvirkning til, at testpersonerne kunne komme i flow ved at bruge Google Cardboarden.

HTC Vive Hvornår immersion ifølge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25 - 12:35	4:45- 4:50

Figur 61: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersions-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

Ovenstående tabel (ref. Figur 61) viser, ulig Google Cardboard, at testpersonernes færdigheder blev udfordret ved brugen af HTC Viven. Disse udfordringer var passende til testpersonernes færdigheder, hvilket resulterede i, at testpersonerne kunne komme i flow. Dog er der nogle få steder i tabellen, hvor der er negative handlinger i forhold til testpersonerne. Her kunne det være, at VR-oplevelsens udfordringer overgik testpersonernes færdigheder, eller at testpersonernes færdigheder overgik udfordringerne fra VR-oplevelsen.

Da vi nu i de to foregående kapitler henholdsvis har gennemgået vores metodiske overvejelser såvel som deraf fremkomne resultater, vil vi i den analytiske del af specialet (ref. Kapitel 8) udarbejde en dybdegående analyse, hvor observations- og transskriptionsresultaterne vil indgå. Den analytiske del af specialet vil være opdelt i fire elementer: flow, immersion, presence og standardisering, på samme vis som de løbende er blevet præsenteret undervejs i specialet (ref. Kapitel 3, 4 og 5).

8. Analyse

Vi vil i dette kapitel præsentere læseren for den analytiske del af specialet, hvor vi har udarbejdet en analyse på baggrund af de testede VR HMD-systemer. Analysen er, som tidligere nævnt, bygget op på baggrund af de tidligere gennemgåede teorier, flow, immersion, presence samt standardisering. Som led i denne proces har vi valgt at inddеле analysen i følgende fire delelementer:

- Flow
- Immersion
- Presence
- Standarder

For hvert af de fire ovenstående punkter er der blevet foretaget en dybdegående analyse, hvor der er blevet inddraget resultater fra vores observationer (ref. Afsnit 7.4) såvel som data fra vores transskriberinger (ref. Bilag 2). Som afslutning på hver af de enkelte analyserede dele (flow, immersion, presence, standardisering) i forhold til de testede VR HMD-systemer er der blevet udarbejdet en sammenligning såvel som en delkonklusion. Som afslutning på analysen har vi ydermere samlet op på de ni observationsmodeller, der gennemgående bliver benyttet i analysen (ref. Figur 271, 272).

8.1 Flow

Fra opsamlingstabellerne i kapitel 3 Flow, Immersion & Presence (ref. Kapitel 3) har vi udarbejdet spørgsmål/-guidelines, som vi vil anvende som analyseudgangspunkt for teorierne.

I dette afsnit har vi taget udgangspunkt i vores observationsresultater af flow (ref. Afsnit 7.4), hvortil vi vil gøre brug af udarbejdede spørgsmål/-guidelines (ref. Kapitel 5). Vi har gennem specialet – på baggrund af teoretisk forståelse, spørgsmål stillet og tolkning af informationer – udarbejdet nogle punkter, der indrammer centralelementerne i teorierne, og som vi vil anvende under analysen. Vi vil sammenligne de punkter, som definerer de forskellige teorier, for så at se, om disse punkter er observerbare under de forskellige tests.

Vi vil til undersøgelsen af disse spørgsmål/-guidelines berøre dataindsamlingsmetoder som interview, hvor vi på baggrund af de foretagne observationer samt transskriberingerne vil gennemgå hvert af de opstillede spørgsmål/-guidelines.

Det skal dog gøres klart, at vi i dette analyseafsnit ikke vil konkludere på de opstillede spørgsmål/-guidelines, men anvende dem som en guideline for at undersøge de forskellige aspekter af flow. Da vi ikke vil overvælde hverken os selv eller læseren, har vi valgt at analysere på et enkelt spørgsmål/-guideline ad gangen, da dette vil give os muligheden for at foretage en mere dybdegående analyse af hvert punkt, for til sidst at kunne sammenligne hver brugeroplevelse i forhold til de forskellige VR HMD-systemer.

Nedenstående ni punkter er de centrale elementer, som definerer flow. De ni punkter vil vi sætte op mod vores observationer af testpersonernes VR-oplevelser:

1. Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.
2. Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.
3. Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.
4. Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.
5. Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.
6. Hvis en bruger ikke har fokus/bevidsthed på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.
7. Målsætning er en vigtig faktor i forbindelse med flow; man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.

8. Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.
9. Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

1. Det er vigtigt, at udfordringer og færdigheder er tilpasset i forhold til den opgave, man som bruger bliver stillet overfor.

I forhold til ovenstående spørgsmål vil vi her gå ind og undersøge, om testpersonens sindstilstand – hvilket vi spurgte ind til gennem spørgeskemaerne både før og efter testene – spiller en afgørende rolle i forhold til at komme i flow, eller om det er teknologien, der går ind og giver en påvirkning.

Vi vil begynde med at fokusere på flow i forhold til nedenstående figur (ref. Figur 62).

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorieme:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

Figur 62: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Ud fra ovenstående guideline kan vi se, at resultaterne varierer fra testperson til testperson. Når testen begynder, er det forventningerne for VR-teknologien, der vægtes højere end selve oplevelsen, hvortil vi, som forløbet skrider frem, kan se, at ambitionsniveauet drastisk falder for de fleste af brugerne. Hvilket vi kan se ud fra alle de tal, som er markeret med rødt i ovenstående tabel (ref. Figur 62), kan vi se, at testpersonerne stoppede med anvendelsen af Google Cardboard VR allerede efter 1 min 30 sek. Hvor det går fra at være en oplevelse til en opgave, der skal udføres, eftersom teknologien ikke udfordrer eller lever op til testpersonernes færdigheder:

"Kvaliteten af headsettet. Det første begrænsede mig en del fordi det var ikke særlig. Og hvad med kontrollerne. Det var også rimeligt begrænset i den anden fordi jeg kunne ikke lide at skyde med den knap. I Gear Vr var kontrollerne træls. Ja. Men i HTC Vive var det ikke. Det syntes jeg ikke det var træls. Var der andet du følte der irriterede dig. Der var så meget lag i displayet i Cardboard at, det var ikke særligt fedt at bevæge sig med det. Det gjorde at man ikke rigtig havde lyst til at bevæge sig for meget" 37:12 – 38:00 (ref. Bilag 2, Testperson 5).

"Hvor meget var du i stand til at kontrollere begivenhederne? Følte du at du havde kontrol over spillet?"

Ret hurtig fandt jeg ud hvordan mekaniks virkede, så ja derefter (Pause), der havde jeg nogenlunde kontrol med det. Jeg synes det var lidt irriterende at han hele tiden gik og man ikke kunne stoppe ham" 16:29 – 16:50 (ref. Bilag 2, Testperson 5).

Hvilket ses i nedstående figur (ref. Figur 63 og 64), hvor testpersonen, som set i nedenstående figurer, går fra at være aktiv og anvende hænderne (ref. Figur 63), til at have hænderne i lommerne og bare se rundt (ref. Figur 64).



Figur 63: Testperson 7's gennemgang af Google Cardboarden.



Figur 64: Testperson 7's gennemgang af Google Cardboarden.

Sætter vi dette op imod flowteorien, der siger, at spillet og teknologien skal kunne udfordre spillernes færdigheder, er det åbenlyst, at Google Cardboard-teknologien ikke lever op til elementerne, som flow-teorien dikterer skal til, for at brugeren kommer i flow.

I forhold til hovedspørgsmålet kan vi se, at testpersonerne ryger ind og ud af flow, en tilstand de ikke kan vende tilbage til, da testpersonernes færdigheder var for høje i forhold til teknologien.

Ser vi på tabellen over Google Cardboard viser nedenstående figur (ref. Figur 65) listen over de testpersoner, der anvendte Gear VR, samt hvornår testpersonerne, udøvede en handling. Handlinger blev opdelt i positiv og negativ handling, hvorfor tidsstemplerne i rød farve indikerer en negativ handling og markeringerne i grøn en positiv handling.

Tabellen viser, at alle testpersonerne mere eller mindre gennem hele forløbet havde deres færdigheder udfordret.

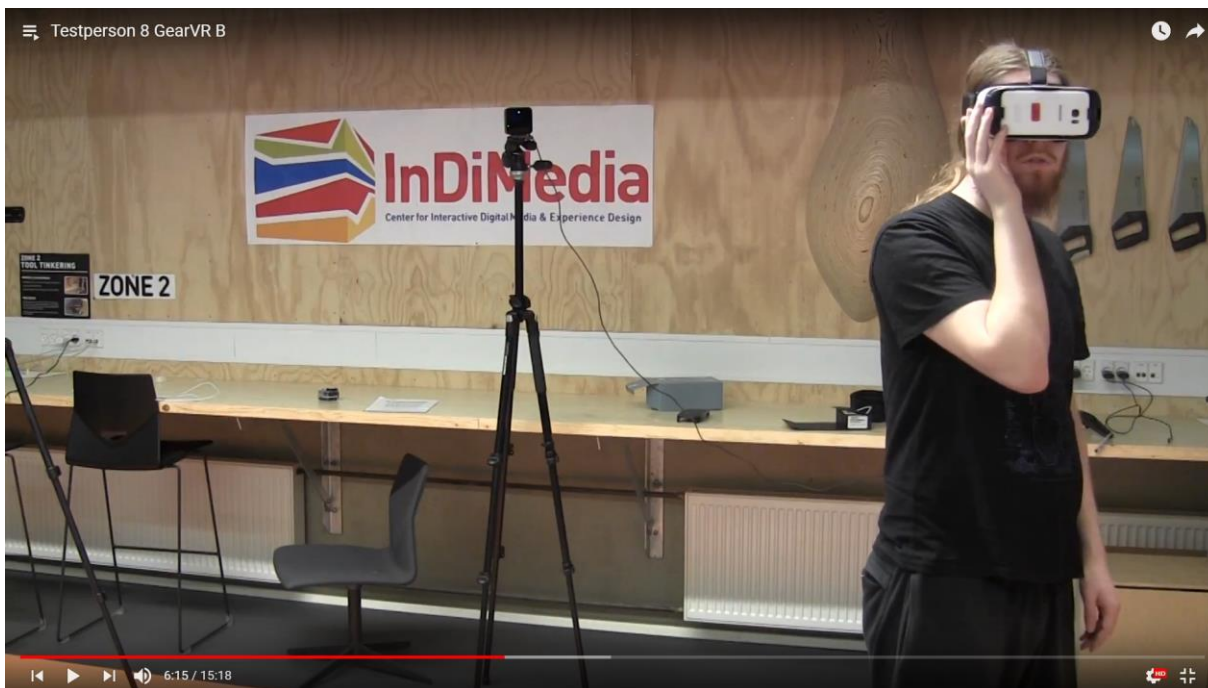
Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 65: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Dog var der enkelte undtagelser, hvilket vi kan se fra testperson 6, der opgav efter 23 sekunder, hvor testperson 8s færdigheder, efter seks minutter, overgik spillet, hvilket påvirkede flowet for testperson 8, i og med at testpersonen var ved at ryge ud (ref. Figur 66, 67 og 68).



Figur 66: Testperson 8's gennemgang af Gear VR.



Figur 67: Testperson 8's gennemgang af Gear VR.



Figur 68: Testperson 8's gennemgang af Gear VR.

Eftersom Gear VR er i en højere klasse, teknologisk set, kan vi fra tabellen se en direkte påvirkning på testpersonerne, der under testen forblev i flow i længere tid end set under anvendelsen af Google Cardboard. Hvilket betyder, at Gear VR-teknologien er bedre udstyret til at kunne udfordre testpersonernes færdigheder og dermed give bedre udfordringer.

Ser vi så på HTC Vive i forhold til flow, kan vi fra figur (ref. Figur 69) se, at testpersonernes flowniveau holdes i en længere periode end hos Google Cardboard og Gear VR. Dog er der, ligesom ved de forudgående VR HMD-systemer, forstyrrelser i flowniveauet. Forstyrrelserne i flowniveauet ses i de brudte handlinger, der under opdelingen blev markeret med rødt, ser vi på den tabelresultaterne fra et High-End VR HMD-system, kan vi se at selvom VR HMD-systemet er mere avanceret, er størstedelen af tidsstemplerne, markeret med rødt. Hvilket indikerer et brud, på flowniveauet.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 69: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Dertil kan vi se, at flow ikke opnås øjeblikkeligt, men at der går en længere tidsperiode end med de forudgående VR HMD-systemer, før brugeren kommer ind i flow. Vivens udfordringer var fra begyndelsen så høje, at testpersonerne øjeblikkeligt mødte høje udfordringer i forhold til deres færdigheder. Dette førte til, at nogle af testpersonerne skulle prøve op til flere gange, før deres færdigheder kom op på et niveau, der matchede, hvis ikke overgik, Viven og spillets udfordringer.

Dog kan vi også her finde undtagelser i testpersoner 4, 6 og 7, (ref. Figur 70, 71 og 72), der udviste stort besvær med at få deres færdigheder til at udvikle sig med spillets fremgang. Testperson 4 (ref. Figur 70) prøvede op til flere gange, dog lykkedes det ikke for testpersonen at udvikle sine færdigheder til at kunne interagere med teknologien på et højere plan.



Figur 70: Testperson 4's gennemgang af HTC Vive.

Nedenstående testperson 6 (ref. Figur 71) fravalgte muligheden for at videreudvikle sine færdigheder, da denne testperson afsluttede sin test med Viven efter ca. 2 minutter.



Figur 71: Testperson 6's gennemgang af HTC Vive.

Testperson 7 (ref. Figur 72) mødte samme problemer som testperson 4, i og med at testperson 7's færdigheder aldrig udviklede sig over det niveau, de startede på. Dette på trods af flere forsøg fra testperson 7's side om at videreudvikle sine færdigheder.



Figur 72: Testperson 7's gennemgang af HTC Vive.

Delkonklusion

Sammenligner vi disse tre teknologier med hinanden, kan vi se, at der er en sammenhæng mellem testpersonernes færdigheder og de udfordringer testpersonerne møder i VR; de går ind og påvirker deres flowniveau direkte.

Nedenstående to citater giver et indblik i testpersonernes holdninger til henholdsvis Google Cardboard og HTC Vive.

Google Cardboard:

“16:35-16:50 Interviewede: Ret hurtigt fandt jeg ud af, hvordan mekaniks virkede, så ja derefter (pause), dér havde jeg nogenlunde kontrol med det. Jeg synes det var lidt irriterende, at han hele tiden gik og man ikke kunne stoppe ham” (ref. Bilag 2, Testperson 5).

HTC Vive:

“35:36-37:00 (...) Nu har jeg prøvet andre kopier af dem, men det havde de helt klart, ved at de har hver deres måde at gøre tingene på, kan man sige. Ja. I det første af dem er du tvunget til at gå hele tiden, det påvirker man var nødt til at dreje ret hurtigt, hvis man gerne vil kigge sig omkring. I nummer to spil kunne man ikke rigtig bevæge sig som sådan, ud over det at man kigger, men det kan de jo alle sammen. Havde du nogen kommentar til HTC Vive teleportmetode. Ja, jeg kan bedre lide dem, der laver en Basies-blind hen over ting, så man har mulighed for at hoppe hen over objekterne. Det er nemmere” (ref. Bilag 2, Testperson 2).

Giver teknologien derfor for få udfordringer, bliver disse hurtigt overgået af testpersonernes færdigheder, hvorfor udfordringen forsvinder, og oplevelsen går hen og bliver banal.

Hvorimod et højere teknologisk element som Viven tilbyder en større udfordring samt muligheden for at udvikle en brugers færdigheder, så vedkommende langsomt kan komme op og matche eller overgå teknologiens udfordringer.

Da der var så stor forskel samt kobling mellem tiden, brugt i VR – her hentyder vi til tiden, anvendt med Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive samt deres stadier af flow – var vi interesserede i at undersøge, om tidsforbrug, anvendt til at lære systemet at kende, spillede en rolle i forhold til flow.

2. Tidsforbruget spiller en rolle i forhold til, hvor let man kan komme ind og ud af en flowtilstand.

Starter vi igen med at se på Google Cardboard (ref. Figur 73), kan vi se, at tidsforbruget i forhold til oplevelsen svinger meget fra testperson til testperson, da testpersonerne ikke havde nogen deciderede udfordringer. Hos testpersonerne spiller tiden kun en rolle, så længe de er udfordrede i oplevelsen, men idet de ikke udfordres mere, spiller tiden en negativ rolle, idet de leder efter en afslutning på oplevelsen.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorieme:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

Figur 73: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Hvilket betyder, at i forhold til Google Cardboard spiller tiden en negativ rolle i forhold til at få spillerne i flow, da der ikke sker nogen decideret udvikling i forhold til spillets sværhedsgrad (ref. Figur 74 og 75).



Figur 74: Testperson 8's gennemgang af Google Cardboard.



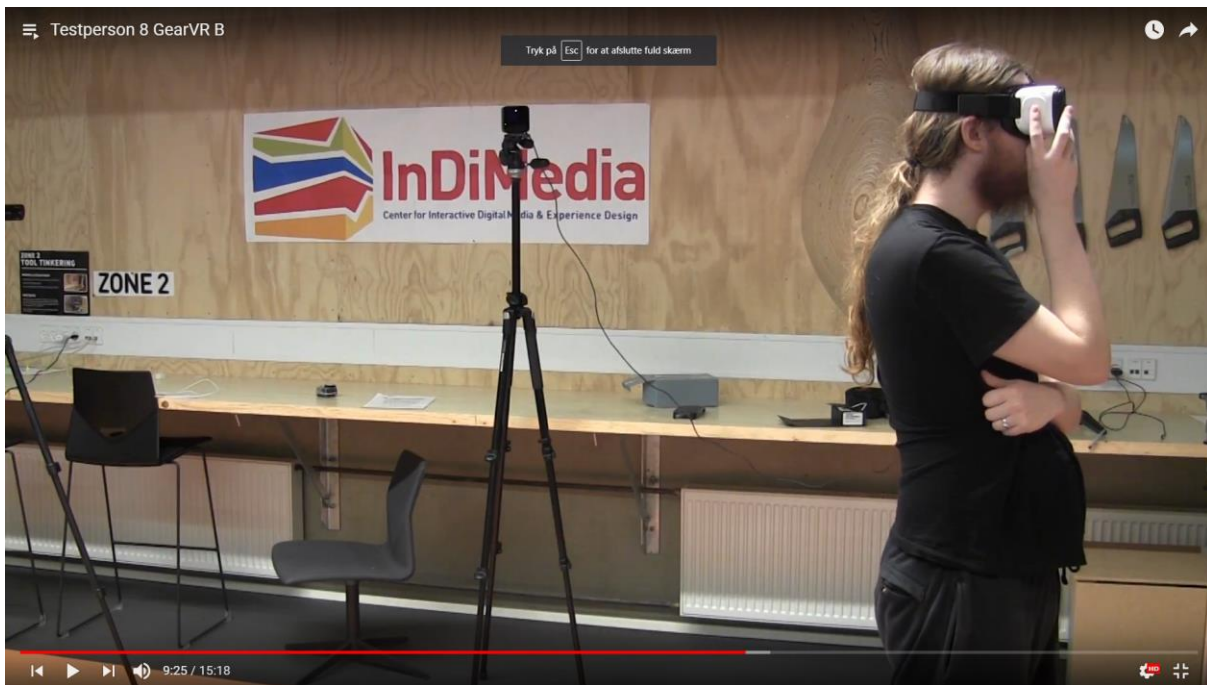
Figur 75: Testperson 8's færdigheder har overgået spillets udfordringer.

Ser vi derimod på Gear VR (ref. Figur 76), kan vi se, at tiden hos de fleste spiller en negativ rolle, da man kan se på testpersonerne, at de hurtigt opfanger VR HMD-systemets funktioner og spillets regler.

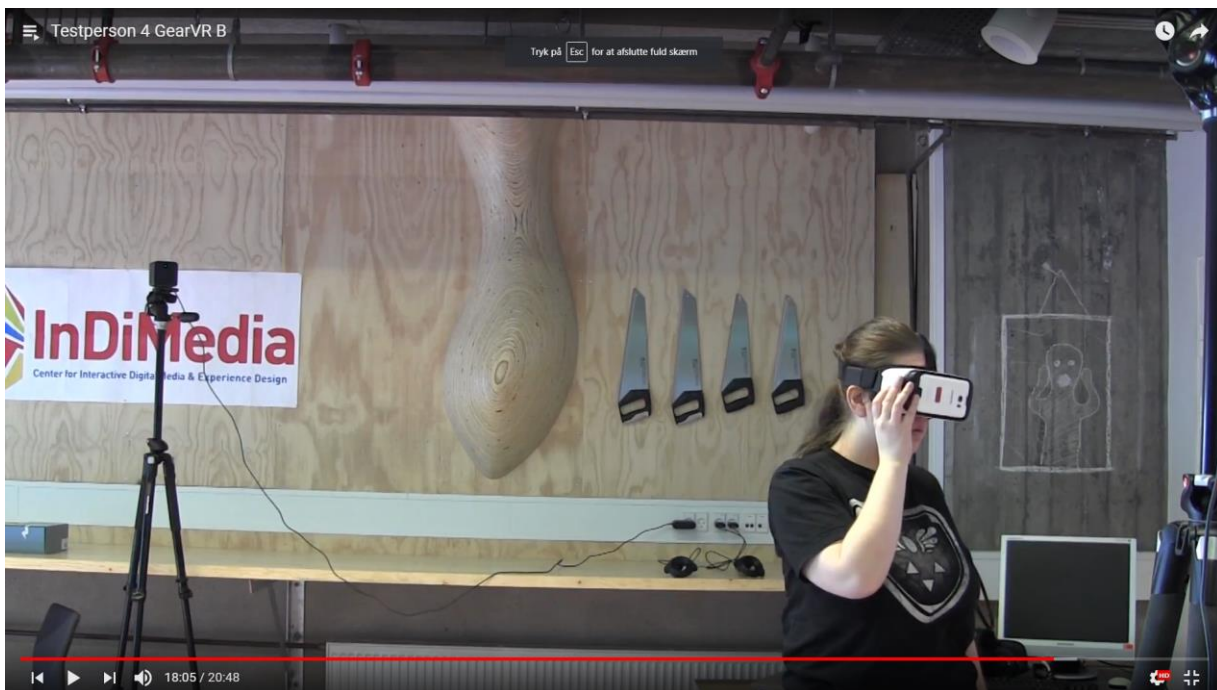
Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 76: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Testperson 4 skiller sig ud fra mængden, da testpersonen, efter 18 min 30 sek., fortsat var fuldt aktiv under spillet. Testperson 8, derimod, spillede i over 15 minutter, men ud fra testpersonens kropssprog var det tydeligt, at han begyndte at kede sig efter 9 min og 30 sekunder i det virtual environment. Dette fik os til at tænke over, hvor forskellige testpersonerne var, og hvordan et individ, testperson 4, kan være fuldt aktiv i 18 minutter, mens en anden testperson bliver træt efter 9 minutter (ref. Figur 77 og 78).



Figur 77: Testperson 8 efter 9 minutters brug af Gear VR.



Figur 78: Testperson 4 efter 18 minutters brug af Gear VR.

Vi undrede os over, om testperson 4 havde besvær med at gennemskue spillets niveau, eller om der var opstået en kommunikationsfejl mellem testperson og tester, og om testpersonen kunne have troet, at vi, som testere, ville stoppe testen efter et bestemt tidsrum. Hvilket gjorde, at testpersonen fortsatte med at spille, mens hun ventede på, at vi stoppede testen.

I forhold til HTC Vive (ref. Figur 79) sker der det modsatte af, hvad vi så med Google Cardboard og Gear VR, idet testpersonernes færdigheder passer til spillets udfordringer, hvilket fører til, at testpersonerne bruger mere tid i det virtual environment og dermed får mere nydelse af oplevelsen.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 79: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Ved HTC Vive kan vi se, at den positive virkning af oplevelsen allerede begynder at indtræde efter 3-4 minutter, men her skilte testperson 4 og 6 sig ud fra mængden, idet testperson 4's færdigheder forblev de samme, selvom den pågældende tester spillede i 5 minutter.



Figur 80: Testperson 4's første gennemgang af HTC Vive.



Figur 81: Testperson 4's færdigheder forblev de samme.



Figur 82: Testperson 6 stoppedde hurtigt sin gennemgang af HTC Vive.

Testperson 6 stoppedde så hurtigt efter spillets begyndelse, at tiden aldrig ville kunne have en indvirkning på hans oplevelse (ref. Figur 80, 81 og 82).

Delkonklusion

Ud fra ovenstående undrer vi os over, hvordan det kan være, at tiden spiller så stor en positiv rolle hos Viven, hvorimod den i forhold til Google Cardboard og Gear VR spiller en meget mere negativ rolle. Igen tænker vi her, at dette kan have noget at gøre med, hvornår testpersonernes færdigheder udfordres.

3. Stedet, hvor opgaven bliver stillet, samt stedet, hvor opgaven foregår, spiller en afgørende rolle i forhold til, hvordan man som bruger påtager sig opgaven.

Et element vi undrede os over testdagene igennem, var, om testlokationen ville spille en rolle i forhold til måden, hvorpå brugerne ville påtage sig opgaven.

Ser vi på nedenstående tabel i forhold til Google Cardboard, kan vi ud fra tabellen (ref. Figur 83) se, at det ikke spiller nogen rolle overhovedet, hvor opgaven stilles eller udføres.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32-1:35	1:46-2:01	1:23-1:30	0:57-1:11	0:20-0:40	0:05-0:15	0:30-1:35	0:55-1:05	1:05-1:20
Spørgsmål: 2	2:13-2:18	2:20-4:30	3:11-5:25	2:35-2:44	0:20-0:51 1:05-1:13	0:45-0:55	0:30-1:35	4:06-4:15	3:30-3:35
Spørgsmål: 3	0:57-1:00	1:15-1:25	1:01-1:11	1:45-1:59	1:48-1:54	0:33-0:38	2:27-2:36	1:22-1:29	2:35-2:46
Spørgsmål: 4	1:02-1:05	3:25-3:30	1:49-2:01	2:55-3:10	2:11-2:17	0:19-0:27	0:05-0:28	1:15-1:23	0:05-1:00
Spørgsmål: 5	0:26-0:37	0:30-0:38	0:15-0:25	0:15-0:25	0:20-0:40	1:15-1:24	0:20-1:35	1:55-2:00	1:59-2:06
Spørgsmål: 6	1:15-1:20	2:45-2:50	2:27-2:35	1:14-1:19	3:04-3:09	0:51-1:01	3:04-3:10	3:11-3:19	3:00-3:20
Spørgsmål: 7	1:40-1:45	0:59-1:15	5:16-5:25	3:07-3:14	3:40-3:50	0:12-0:17	4:50-5:01	1:40-1:50	3:30-3:36
Spørgsmål: 8	1:47-1:52	0:33-0:39	2:49-2:55	0:05-0:20	0:20-0:40	0:20-0:27	4:40-4:50	2:20-2:32	1:20-1:30
Spørgsmål: 9	0:27-0:30	0:18-0:25	0:45-0:55	2:22-2:29	0:18-0:40	0:38-0:47	0:30-1:35	3:15-3:20	0:05-1:00

Figur 83: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Det samme gælder for Gear VR (ref. Figur 84) samt HTC Viven (ref. Figur 85).

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40-0:50	1:10-1:25	1:45-1:59	10:10-10:25	2:44-3:00	0:13-0:23	2:20-2:30	5:51-6:11	1:20-1:30
Spørgsmål: 2	1:33-1:40	2:40-2:50	2:31-2:43	18:30-18:45	0:30-0:45	1:30-1:39	2:20-2:30	9:30-9:40	4:10-4:20
Spørgsmål: 3	1:57-2:03	0:53-1:05	0:30-0:40	0:05-0:15	1:10-1:25	0:25-0:36	1:09-1:15	7:21-7:30	2:20-2:25
Spørgsmål: 4	3:53-4:01	1:29-1:49	2:55-3:05	5:18-5:27	0:10-0:25	0:55-1:05	0:20-0:50	2:13-2:17	3:10-3:25
Spørgsmål: 5	0:20-0:30	5:18-5:25	0:41-0:51	0:05-0:15	0:05-0:15	0:00-0:10	4:25-4:35	4:19-4:35	2:55-3:05
Spørgsmål: 6	2:39-2:46	2:07-2:17	1:48-1:58	9:30-9:40	0:35-0:47	1:42-1:47	2:39-2:46	3:35-3:45	2:00-2:10
Spørgsmål: 7	4:15-4:25	5:55-6:05	6:40-6:45	20:30-20:46	3:35-3:45	1:49-1:55	6:25-6:31	15:06-15:15	4:10-4:20
Spørgsmål: 8	0:51-1:02	1:35-1:45	0:20-0:35	14:11-14:26	0:20-0:30	0:18-0:21	1:41-1:50	1:45-2:00	0:40-0:50
Spørgsmål: 9	0:00-0:30	0:35-0:42	0:15-0:27	17:14-17:28	0:10-0:25	0:48-1:01	2:30-3:00	2:45-3:00	0:10-0:30

Figur 84: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 85: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Testen ville kunne have foregået hvor som helst, uden at det ville have påvirket måden, hvorpå testpersonerne udførte opgaven.

Teknologien er skabt for at være allestedsnærværende, og vi er nået til det punkt, hvor det at have VR-teknologi er mere almindeligt end før. Desuden har teknologien udviklet sig til det punkt, hvor der ikke længere er behov for en supercomputer for at køre systemet ordentligt.

4. Der er ingen demografiske skel, når det handler om at opnå en flowtilstand.

Hos Google Cardboard (ref. Figur 86) ser vi først et skel i flowtilstanden mellem testpersonerne 7 og 9.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorieme:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

Figur 86: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Hvor testperson 7 (ref. Figur 87) prøver at gøre brug af sine hænder for at skyde zombierne i spillet uden at være klar over, at styring samt skydemekanismen styres fra hans hoved.



Figur 87: Testperson 7 tror at han skal bruge hans sine til at styre Google Cardboarden.

Testperson 9 (ref. Figur 88 og 89), derimod, opfanger hurtigt måden, hvorpå spillet styres.



Figur 88 Testperson 9 opfanger hurtigt måden at styre Google Cardboarden på



Figur 89: Testperson 9 havde ingen problemer med at styre Google Cardboarden.

Testpersonen er blevet optaget af spillets omgivelser, idet testpersonen udbryder, at hun udførte et headshot på en zombie.

"Der fik jeg headshot (fnis)" 1:33 - 1:34 (ref. Testperson 9, GoogleCardboard A).

I forhold til Gear VR (ref. Figur 90) var det kun testperson 3, der skilte sig ud fra mængden, da han under hele sit testforløb kørte i samme høje tempo i forhold til spillet.

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 90: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Derfor undrede vi os over, om der muligvis var en begrundelse for dette i testperson 3's uddannelsesmæssige baggrund, eller om det var et element, der faldt i testperson 3's interesse. En undren, der kom af, at testperson 3, som nævnt, var den eneste, der skilte sig ud i forhold til testen med Gear VR.

Ser vi på nedenstående tabel (ref. Figur 91) i forhold til HTC Vive, så ser vi, at ingen af testpersonerne her falder under det demografiske skel.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

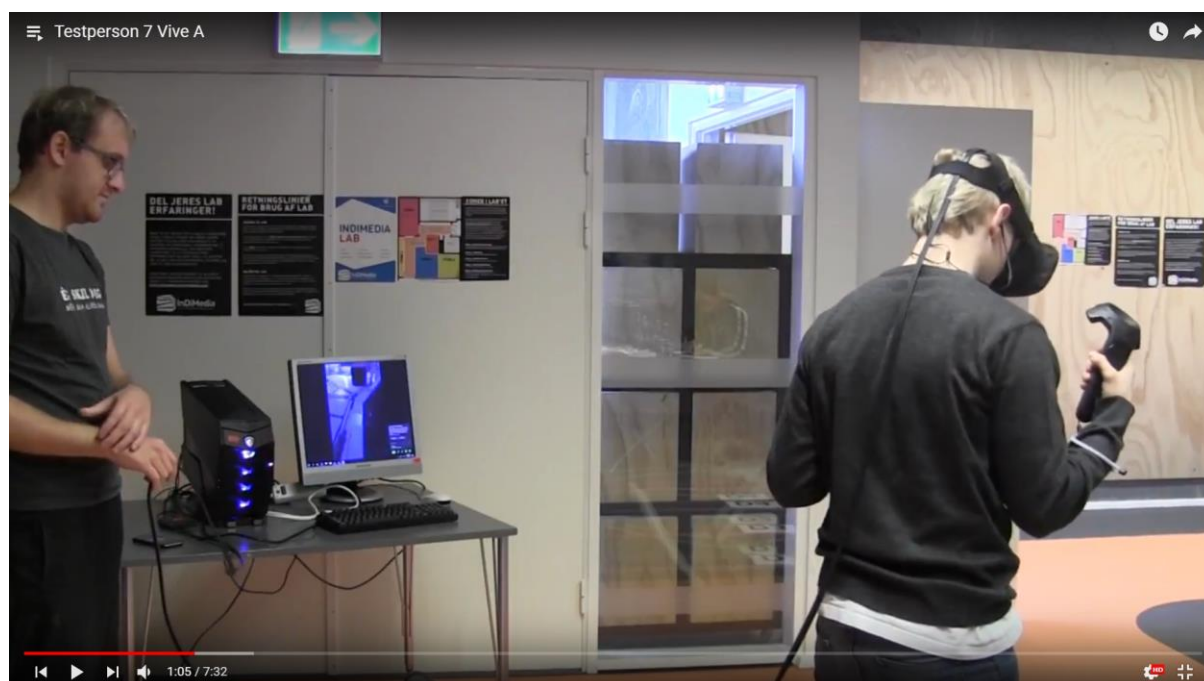
Figur 91: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Det kan i stedet diskuteres, om testperson 6 og 7 befandt sig i den korrekte demografiske målgruppe, da testperson 6, som set på tidsstempet af nedenstående figur (ref. Figur 92), efter kun 1 minut og 49 sekunder valgte at lægge HTC Viven fra sig.



Figur 92: Testperson 6 stopper hurtigt sin gennemgang af HTC Vive.

Testperson 7 (ref. Figur 93) virkede meget forvirret over, hvordan VR-teknologien skulle anvendes, hvortil testpersonen spurgte, om han gerne måtte flytte sig 1 minut og 5 sekunder inde i oplevelsen.



Figur 93: Testperson 7 er blevet en smule forvirret over HTC Vive.

Idet at testpersonen spørger om han må flytte sig og får besked på at gøre, hvad der passer ham, ender testpersonen med at spurte afsted, hvorfor han næsten rammer light-house og kommer ud af kammeravinkel (ref. Figur 94 og 95).



Figur 94: Testperson 7 forstår ikke, hvordan han kan bevæge sig i spillet.



Figur 95: Testperson 7 går næsten ind i en light-house efter at han har spurgt om han må flytte sig.

Delkonklusioner

Det interessante her er, at teoretikerne ikke mener, at et demografisk skel har nogen indvirkning på flowtilstanden. Ud fra vores observationer har vi derimod bemærket, at der er testpersoner, der skilte sig ud fra mængden. Derudover virkede testperson 6 ikke til at ville udforske hverken det virtual environment eller de forskellige VR HMD-systemer. Her mener vi, på baggrund af interviews fra testpersonerne 4, 5 og 7, at når en bruger ikke udviser interesse for teknologien, vil et flowstadie være svært opnåeligt.

"00:39-00:40 Interviewet: Jeg har en bachelor".

"00:40-00:42 Interviewer: Og må jeg spørge, hvad det er i?"

"00:42-00:43 Interviewet: Medialogi" (ref. Bilag 2, Testperson 4).

"17:35-17:39 Interviewer: Følte du det var naturligt. En 3er. Så det var meget tæt på kunstig?"

17:40-17:41 Interviewede: Ja. (...) Det var det her med at jeg styrede den men ku ik styre den, jeg kunne få dette der lille aim symbol til at pege på zombien også døde han, også blev han skudt som jeg havde forventet, Jeg kunne ikke gå ind i kisten, jeg ku ikke styre hastigheden hvormed spilleren gik, så jeg havde kontrol men jeg havde ikke kontrol" (ref. Bilag 2, Testperson 5).

"18:23-18:32 Interviewer: Okay. Hvor naturlig var den mekaniske som du kontrollerede bevægelse gennem miljøet med? Følte du det var en naturlig måde at gå på i spillet?"

18:38-18:40 Interviewer: 1 er ekstrem kunstig og 7 er helt naturlig.

18:41-18:43 Interviewede: 3" (ref. Bilag 2, Testperson 5).

"00:21-00:22 Interviewer: Og, hvad laver du p.t.?"

"00:22-00:24 Interviewet: Går på STX" (ref. Bilag 2, Testperson 7).

“0:38-0:52 Okay, og nuværende stilling. Quality test engineer. Lang pause, mens Christian skriver. Ja. Ved Elsevier, hvis I også vil have det med. Nej.” (ref. Bilag 2, Testperson 8)

5. Interaktionen med systemet spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå flow.

Når vi ser på tabellen ud fra Google Cardboard (ref. Figur 96), ser vi, at selvom fire testpersoners interaktion med systemet har spillet en rolle i forhold til at opnå flow, ser vi også, at testperson 1, 2, 6, 8 og 9 har en negativ interaktionsoplevelse med systemet, som påvirker deres flow.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32-1:35	1:46-2:01	1:23-1:30	0:57-1:11	0:20-0:40	0:05-0:15	0:30-1:35	0:55-1:05	1:05-1:20
Spørgsmål: 2	2:13-2:18	2:20-4:30	3:11-5:25	2:35-2:44	0:20-0:51 1:05-1:13	0:45-0:55	0:30-1:35	4:06-4:15	3:30-3:35
Spørgsmål: 3	0:57-1:00	1:15-1:25	1:01-1:11	1:45-1:59	1:48-1:54	0:33-0:38	2:27-2:36	1:22-1:29	2:35-2:46
Spørgsmål: 4	1:02-1:05	3:25-3:30	1:49-2:01	2:55-3:10	2:11-2:17	0:19-0:27	0:05-0:28	1:15-1:23	0:05-1:00
Spørgsmål: 5	0:26-0:37	0:30-0:38	0:15-0:25	0:15-0:25	0:20-0:40	1:15-1:24	0:20-1:35	1:55-2:00	1:59-2:06
Spørgsmål: 6	1:15-1:20	2:45-2:50	2:27-2:35	1:14-1:19	3:04-3:09	0:51-1:01	3:04-3:10	3:11-3:19	3:00-3:20
Spørgsmål: 7	1:40-1:45	0:59-1:15	5:16-5:25	3:07-3:14	3:40-3:50	0:12-0:17	4:50-5:01	1:40-1:50	3:30-3:36
Spørgsmål: 8	1:47-1:52	0:33-0:39	2:49-2:55	0:05-0:20	0:20-0:40	0:20-0:27	4:40-4:50	2:20-2:32	1:20-1:30
Spørgsmål: 9	0:27-0:30	0:18-0:25	0:45-0:55	2:22-2:29	0:18-0:40	0:38-0:47	0:30-1:35	3:15-3:20	0:05-1:00

Figur 96: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Testpersonernes negative indstilling kom af, at de interagerer med et system, der ikke gav testpersonerne nogle udfordringer. Mens den positive interaktion for de resterende testpersoner kun varede til det punkt, hvor deres færdigheder overhalede systemets sværhedsgrad.

Den positive interaktion med systemet virker til at tage en drejning, hvortil flere testpersoner oplevede en negativ interaktion med Gear VR (ref. Figur 97), end der var, der oplevede en positiv interaktion.

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 97: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Hvor det med Gear VR udelukkende var testpersonerne 7, 8 og 9, der oplevede en positiv interaktion. Her kan man undre sig over, om den negative indvirkning havde en korrelation med manglende viden i forhold til styring af kontrollerne.

I forhold til HTC Vive (ref. Figur 98) er det her totalt modsat det, vi så med Google Cardboard (ref. Figur 96) og Gear VR (ref. Figur 97), da det med HTC Vive kun var testpersonerne 6 og 7, der viste sig at have en negativ interaktion med systemet.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 98: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Ser vi på testperson 6, er vi af den overbevisning, at den pågældende testperson ikke følte for at interagere med systemet og derfor opgav relativt hurtigt.

Testperson 7 virkede ikke til at have forståelse for teknologien; det var derfor begrænset, hvor langt tid testpersonen brugte i VR. Vi mener ikke, at testpersonen gav teknologien en reel chance, da testpersonen på intet tidspunkt udviste forståelse, eller stor interesse, for teknologien. Og dermed nåede vedkommende ikke at interagere med systemet længe nok til at forstå det.

Vi kan så undre os over, om de testpersoner, der havde en positiv oplevelse, fik denne på baggrund af deres færdigheder, der i dette tilfælde passede til de udfordringer, som de mødte gennem interaktionen med VR HMD-systemerne.

Delkonklusion

Ser vi på testpersonernes interaktion med systemet i forhold til de tre forskellige VR HMD-systemer, er det et gennemgående tema, at de testpersoner, der oplevede en negativ interaktion med systemet, var de

testpersoner, hvis færdigheder ikke udviklede sig til at passe til eller overgå systemets udfordringer. Derudover var den eneste testperson, der oplevede en konstant negativ interaktion med systemet, én, som vi mener kom i den forkerte demografi på baggrund af testpersonens totale mangel på kendskab til de teknologier, som vedkommende blev introduceret for.

“28:11-28:16 Interviewer: Okay. Hvor meget var du i stand til at kontrollere begivenhederne?

28:19-29:20 Interviewede: Ikke særlig meget. Jeg havde svært ved at finde ud af, hvordan man kom frem og tilbage. Det jeg er vant til fra diverse skydespil, jeg har prøvet gennem tiden på pc, er, at man kan crouch foran en boks f.eks. Og det synes jeg ikke, jeg kunne få nogen af kontrollerne til. Jeg kunne få den til at gå en tak frem og så stod han der, og så kunne jeg trykke på nok så mange knapper, og der skete ingenting, og jeg kunne røre ved de dér, og der skete ingenting. Så jeg kunne til en vis grad styre, hvor personen gik hen, jeg kunne se fuldstændig, hvor personen så hen, og jeg kunne skyde, som jeg havde forventet, at jeg kunne skyde” (ref. Bilag 2, Testperson 5).

“21:50-22:28 På en skala fra ét til syv, hvor ét er slet ikke, og syv er fuldstændigt, hvor meget var du i stand til at kontrollere begivenhederne. Ét var slet ikke. Ét var slet ikke. En to’er. Kan du uddybe hvorfor? Det at du kun kan skyde ved at kigge på tingene, det eneste du kan gøre er at stå og kigge rundt. Hvad med at du bliver tvunget til at gå lige ud hele tiden. Ja” (ref. Bilag 2, Testperson 3).

6. Hvis en bruger ikke har fokus/bevidstheden på plads, er det mere problematisk at opnå en tilstand af flow.

På baggrund af nedenstående tabel (ref. Figur 99) kan vi se, at af alle de testpersoner, der afprøvede Google Cardboard, var det kun testperson 9, der bevægede sig så meget, at han/hun forsvandt fra kamerafeltet. Dette var klare beviser på, at testpersonen ingen idé havde om, hvor i den virkelige verden testpersonen befandt sig, da han/hun var dybt koncentreret i det virtual environment.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

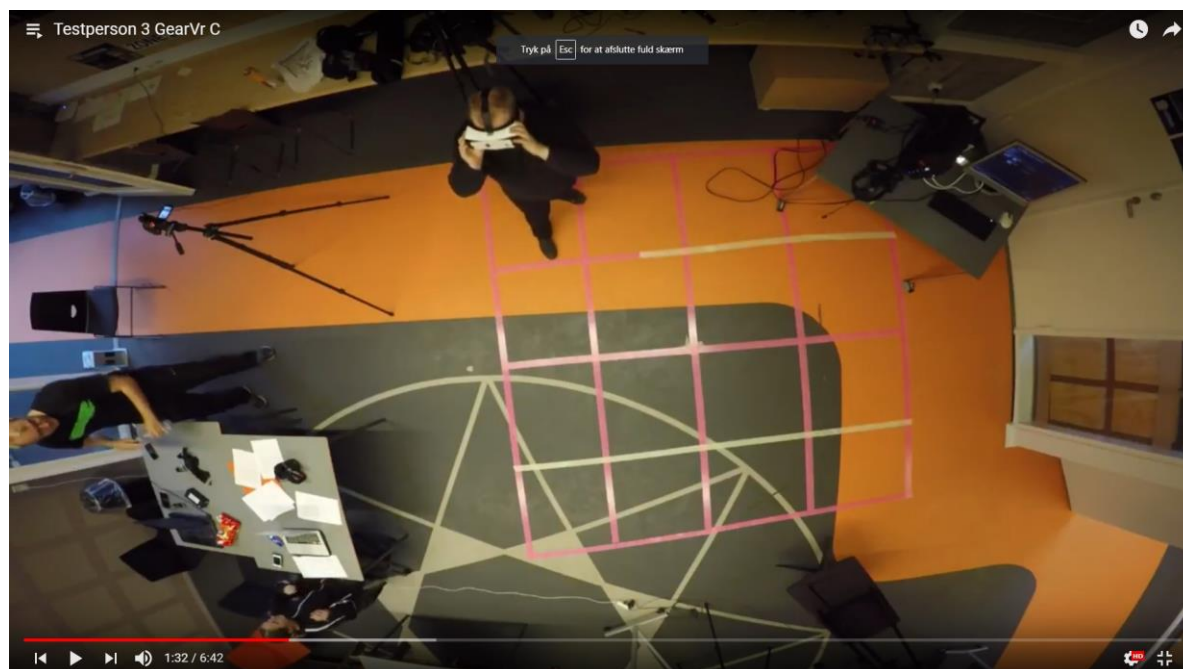
Figur 99: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Testperson 9 er en af de yngste og adskiller sig fuldstændig fra mængden. Det mærkværdige er, at testperson 7 befinder sig tættere på testperson 9 demografisk set, men agerer mere som de resterende testpersoner, der alle er noget ældre end testperson 7 og 9.

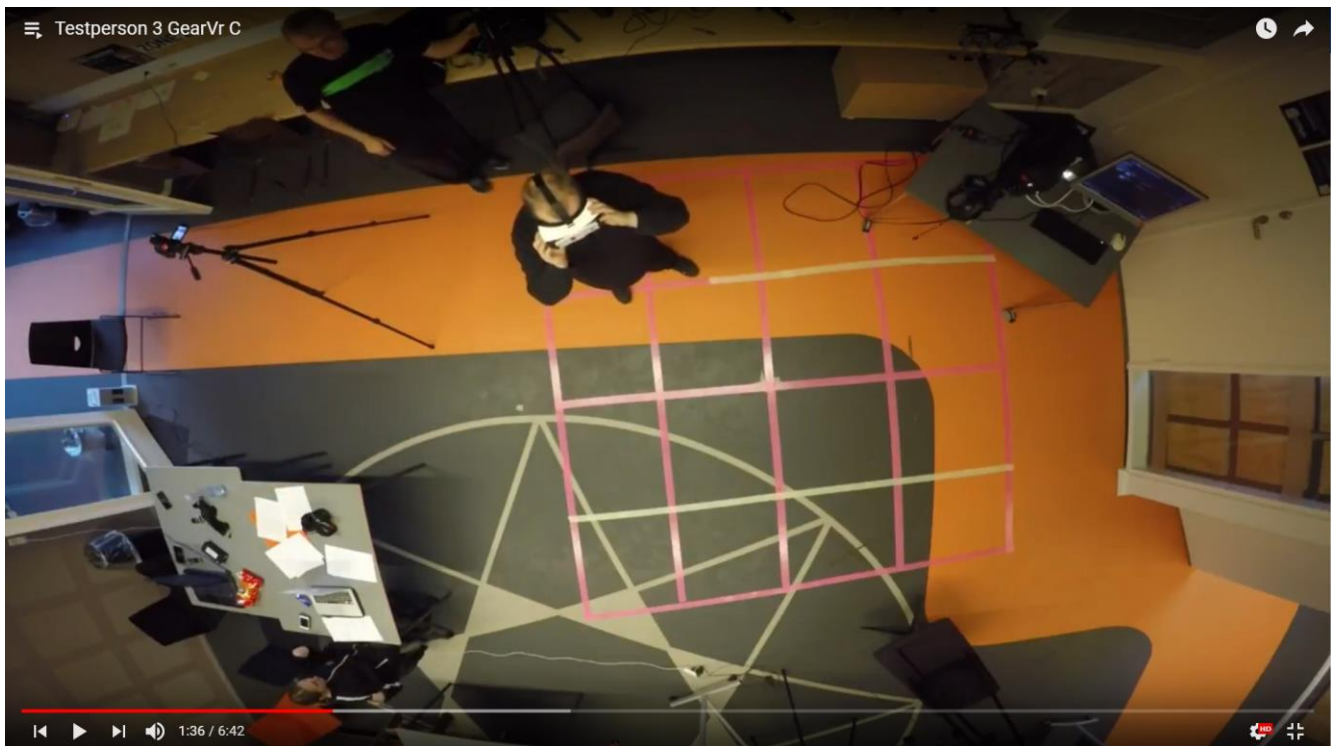
Med Gear VR kan vi, ud fra nedenstående tabel (ref. Figur 100) se, at af alle de testpersoner, der afprøver Gear VR, er det kun testperson 3, der bevægede sig rundt til det punkt, hvor testpersonerne næsten væltede de sensorer, der trackede dem.

Gear VR Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 100: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.



Figur 101: Testperson 3 gik næsten ind i et light-house.



Figur 102: Christian sikrer, at light-houset ikke blev ramt.

Ovenstående to figurer (ref. Figur 101 og 102) viser, hvordan testperson 3 tager et stort skridt tilbage, og næsten går ind i en af de light-houses, der registrerer testpersonens bevægelser. Hvor figur (ref. Figur 102) viser, hvordan Christian så sig nødsaget til at gå hen og sørge for, at light-houset ikke faldt ned fra den stol, vi havde sat det på.

I forhold til HTC Vive (ref. Figur 103) kan vi her se en totalt modsat situation end ved Gear VR (ref. Figur 100).

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15- - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 103: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Hvis vi tager tabellen, kan vi se, at hoveddelen af testpersonerne har bevæget sig meget rundt, hvilket netop indikerer, at spillets og teknologiens udfordringer videreudvikler deres færdigheder til at møde den. Hvilket førte testpersonerne til at anvende objekterne i virtual environment, hvilket var en stærk indikator på, at de var i flow, da anvendelse af objekter antyder immersion, og for at nå et immersionsstadie, skal brugeren være i flow.

Et eksempel på dette er testperson 9, som i starten af VR-scenariet bliver overrasket over en menu og fryser totalt (ref. Figur 104). Men senere i VR-scenariet har hun overkommet sine startvanskeligheder og bevæger sig

frit rundt og er totalt indlevet i spillet, faktisk så meget, at hun ikke har styr på, hvor hun er henne, og ender med at gå ind i Christian (ref. Figur 105).



Figur 104: Testperson 9 fryser total pga. startvanskeligheder.



Figur 105: Testperson 9 er total indlevet i VR- scenariet.

Delkonklusion

Ser vi tilbage på teorien, forklarer den, at hvis en bruger ikke fokuserer på plads, er det problematisk at opnå flow, men ud fra de tendenser vi har observeret, mener vi ikke, at teoriens rammer passer helt overens med observationerne, da de testpersoner, der har haft størst bevægelighed, også er dem, der har formået at videreudvikle deres færdigheder til det punkt, hvor udfordringen og færdighederne stemte overens. Netop denne overensstemmelse af færdighed og udfordring førte til, at testpersonerne tilbragte længere tid i VR end de testpersoner, der udviste manglende forståelse for systemet.

7. Målsætning er en vigtig faktor i forbindelse med flow; man skal altså som bruger have en eller anden form for endemål, som man løbende kan arbejde hen imod.

Ser vi på teorien, siger den, at for at der kan opstå flow, skal brugeren kunne gå efter et decideret mål, hvor det hurtigt går op for testpersonerne, at der med Google Cardboard-spillet ikke findes et decideret mål. Dette kan især ses i nedenstående tabel (ref. Figur 106), idet testpersonerne hurtigt indser, at der ikke er et mål ved spillet, samt at testpersonernes færdigheder hurtigt overgår spillets udfordringer, hvilket stærkt reducerer muligheden for at opnå flow.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorieme:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32- 1:35	1:46- 2:01	1:23- 1:30	0:57- 1:11	0:20- 0:40	0:05- 0:15	0:30- 1:35	0:55- 1:05	1:05- 1:20
Spørgsmål: 2	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35
Spørgsmål: 3	0:57- 1:00	1:15- 1:25	1:01- 1:11	1:45- 1:59	1:48- 1:54	0:33- 0:38	2:27- 2:36	1:22- 1:29	2:35- 2:46
Spørgsmål: 4	1:02- 1:05	3:25- 3:30	1:49- 2:01	2:55- 3:10	2:11- 2:17	0:19- 0:27	0:05- 0:28	1:15- 1:23	0:05- 1:00
Spørgsmål: 5	0:26- -0:37	0:30- 0:38	0:15- 0:25	0:15- 0:25	0:20- 0:40	1:15- 1:24	0:20- 1:35	1:55- 2:00	1:59- 2:06
Spørgsmål: 6	1:15- 1:20	2:45- 2:50	2:27- 2:35	1:14- 1:19	3:04- 3:09	0:51- 1:01	3:04- 3:10	3:11- 3:19	3:00- 3:20
Spørgsmål: 7	1:40- 1:45	0:59- 1:15	5:16- 5:25	3:07- 3:14	3:40- 3:50	0:12- 0:17	4:50- 5:01	1:40- 1:50	3:30- 3:36
Spørgsmål: 8	1:47- 1:52	0:33- 0:39	2:49- 2:55	0:05- 0:20	0:20- 0:40	0:20- 0:27	4:40- 4:50	2:20- 2:32	1:20- 1:30
Spørgsmål: 9	0:27- 0:30	0:18- 0:25	0:45- 0:55	2:22- 2:29	0:18- 0:40	0:38- 0:47	0:30- 1:35	3:15- 3:20	0:05- 1:00

Figur 106: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

I nedenstående tabel over Gear VR (ref. Figur 107) kan vi se mange af de samme problemer som ved Google Cardboard (ref. Figur 106), idet systemets udfordringer ikke lever op til testpersonernes færdigheder. Hvorpå testpersonen hurtigt oplever, at spillets udfordringer samt mål bare er et loop, som kører i ring, mens testpersonen bliver udfordret med andre karakterer i spillet.

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 107: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Den eneste testperson, som finder frem til et mål omkring spillet, er testperson 8, da han efter 15 minutter dør i spillet og finder ud af, at han var ved at slå highscoren af spillet og udbryder (ref. Figur 108):

"Ej.... Jeg er 40 point fra førstepladsen" (ref. Bilag 3, Testperson 8, Gear VR A, 15:00 – 15:04.)

Testpersonen udviser derefter interesse for at ville spille spillet igen for at prøve på at slå highscoren, men vælger ikke at gøre det pga. tiden, det ville tage.



Figur 108: Testperson 8 finder ud af, at han var 40 point fra førstepladsen.

Ved HTC Vive (ref. Figur 109) kan det ses, at spillets mål udfordrer testpersonernes færdigheder på sådan et niveau, at de fleste testpersoner kan opnå flow, men der er dog nogle af testpersonerne, hvis færdigheder bliver udfordret for meget, og derfor bliver disse testpersoners mulighed for at opnå flow reduceret. Dette betyder, at testpersonerne bliver udfordret på en måde, som hverken Google Cardboard (ref. Figur 106) eller Gear VR (ref. Figur 107) kunne gøre. Dette resulterer også i, at testpersonerne bliver presset til at videreudvikle deres færdigheder for at kunne følge med spillets mål.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 109: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Delkonklusion

Sætter vi disse tre VR HMD-systemer op mod hinanden, er det tydeligt, at de spil, hvor der var et klart defineret mål sammen med en veludviklet udfordring, var dem, testpersonerne blev mest betaget af. Hvilket klart tyder på, at en målsætning er en vigtig faktor i forbindelse med flow.

8. Det er vigtigt, at systemet giver den nødvendige feedback, så brugerne ikke oplever nogen form for forsinkelse i forbindelse med brugen af systemet.

I forhold til nedenstående tabel (ref. Figur 110) kan vi se, at det i forhold til Google Cardboard er manglen på feedback, som har forårsaget en negativ effekt på alle testpersonerne.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32-1:35	1:46-2:01	1:23-1:30	0:57-1:11	0:20-0:40	0:05-0:15	0:30-1:35	0:55-1:05	1:05-1:20
Spørgsmål: 2	2:13-2:18	2:20-4:30	3:11-5:25	2:35-2:44	0:20-0:51 1:05-1:13	0:45-0:55	0:30-1:35	4:06-4:15	3:30-3:35
Spørgsmål: 3	0:57-1:00	1:15-1:25	1:01-1:11	1:45-1:59	1:48-1:54	0:33-0:38	2:27-2:36	1:22-1:29	2:35-2:46
Spørgsmål: 4	1:02-1:05	3:25-3:30	1:49-2:01	2:55-3:10	2:11-2:17	0:19-0:27	0:05-0:28	1:15-1:23	0:05-1:00
Spørgsmål: 5	0:26-0:37	0:30-0:38	0:15-0:25	0:15-0:25	0:20-0:40	1:15-1:24	0:20-1:35	1:55-2:00	1:59-2:06
Spørgsmål: 6	1:15-1:20	2:45-2:50	2:27-2:35	1:14-1:19	3:04-3:09	0:51-1:01	3:04-3:10	3:11-3:19	3:00-3:20
Spørgsmål: 7	1:40-1:45	0:59-1:15	5:16-5:25	3:07-3:14	3:40-3:50	0:12-0:17	4:50-5:01	1:40-1:50	3:30-3:36
Spørgsmål: 8	1:47-1:52	0:33-0:39	2:49-2:55	0:05-0:20	0:20-0:40	0:20-0:27	4:40-4:50	2:20-2:32	1:20-1:30
Spørgsmål: 9	0:27-0:30	0:18-0:25	0:45-0:55	2:22-2:29	0:18-0:40	0:38-0:47	0:30-1:35	3:15-3:20	0:05-1:00

Figur 110: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Af alle testpersoner var det kun to, der oplevede et øjebliks positiv feedback, i og med at testperson 8 drejede rundt og fik et chok af spillets uforudsete element (ref. Figur 111 og 112).



Figur 111: Testperson 8 få sekunder før, han får et chok.



Figur 112: Testperson 8 har lige fået et chok.

Chokket var den eneste feedback, som påvirkede testperson 8. Han udbrød:

” OH chok ” (ref. Bilag 3, Testperson 8, GoogleCardboard A, 2:25 – 2:26.)

Testperson 9 udførte et headshot og fik feedback i form af en anmærkning, der konstaterede testpersonens skud.

Ser vi på Gear VR (ref. Figur 113) i nedenstående tabel, ser vi, at testpersonerne reagerer mere på systemet her, end de gjorde med Google Cardboard (ref. Figur 110). En af grundene til, at testpersonerne har reageret bedre på Gear VR, er, at dens feedbacksystem er noget bedre end Google Cardboard. Udover at selve systemet er bedre, så havde det valgte spil også en stor betydning for, at testpersonerne fik brugbar feedback, som hjalp dem til at udvikle deres færdigheder, så de kunne komme i flow og blive der. Det var især lyden, som hjalp testpersonerne med at få udviklet deres færdigheder, idet lyden kunne hjælpe testpersonerne med at høre, hvorfra fjenderne i spillet kom, og om testpersonerne blev angrebet uden for deres synsvinkel.

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 113: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

I forhold til HTC Vive kan det i nedenstående tabel (ref. Figur 114) ses, hvordan et High-End VR HMD-system kan hjælpe testpersonerne med at få en feedback, som kan hjælpe dem til at udvikle deres færdigheder. HTC Vive har den fordel, at den har både muligheden for at give testpersonerne auditiv og haptisk feedback, hvor både Google Cardboard og Gear VR kun giver auditiv feedback. Kombinationen af testpersonernes færdigheder, spillets mål, feedbacksystemer og spillets udfordringer har hjulpet næsten alle testpersonerne med at opnå flow.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 114: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Delkonklusion

Ud fra ovenstående tre sammenligninger ligger vigtigheden tydeligvis i feedbackelementet fra systemet. Især da vi på baggrund af tidligere erfaringer med testpersonerne så de mange irritationsmomenter, som blev forårsaget af mangelfuld eller forsinket feedback.

9. Kontrollerede handlinger hjælper brugerne med at forstå og interagere med systemet.

Som vores sidste spørgsmål/-guideline på flow kan vi af nedenstående tabel (ref. Figur 115) se, at Google Cardboard ikke har nogen decideret kontrollerede handlinger, som hjælper brugeren med at forstå og interagere med systemet.

Google Cardboard Hvornår flow ifølge teoriene:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål: 1	1:32-1:35	1:46-2:01	1:23-1:30	0:57-1:11	0:20-0:40	0:05-0:15	0:30-1:35	0:55-1:05	1:05-1:20
Spørgsmål: 2	2:13-2:18	2:20-4:30	3:11-5:25	2:35-2:44	0:20-0:51 1:05-1:13	0:45-0:55	0:30-1:35	4:06-4:15	3:30-3:35
Spørgsmål: 3	0:57-1:00	1:15-1:25	1:01-1:11	1:45-1:59	1:48-1:54	0:33-0:38	2:27-2:36	1:22-1:29	2:35-2:46
Spørgsmål: 4	1:02-1:05	3:25-3:30	1:49-2:01	2:55-3:10	2:11-2:17	0:19-0:27	0:05-0:28	1:15-1:23	0:05-1:00
Spørgsmål: 5	0:26-0:37	0:30-0:38	0:15-0:25	0:15-0:25	0:20-0:40	1:15-1:24	0:20-1:35	1:55-2:00	1:59-2:06
Spørgsmål: 6	1:15-1:20	2:45-2:50	2:27-2:35	1:14-1:19	3:04-3:09	0:51-1:01	3:04-3:10	3:11-3:19	3:00-3:20
Spørgsmål: 7	1:40-1:45	0:59-1:15	5:16-5:25	3:07-3:14	3:40-3:50	0:12-0:17	4:50-5:01	1:40-1:50	3:30-3:36
Spørgsmål: 8	1:47-1:52	0:33-0:39	2:49-2:55	0:05-0:20	0:20-0:40	0:20-0:27	4:40-4:50	2:20-2:32	1:20-1:30
Spørgsmål: 9	0:27-0:30	0:18-0:25	0:45-0:55	2:22-2:29	0:18-0:40	0:38-0:47	0:30-1:35	3:15-3:20	0:05-1:00

Figur 115: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Fra tabellen ser vi, at en af testpersonerne afviger fra de resterende testpersoner. Dette skyldes, at når testperson 2 skyder en af zombierne i spillet, finder testpersonen denne handling så morsom, at testpersonen på dette ene punkt kan give en minimal indvirkning på flow.

Dette da spillet ikke giver brugeren muligheden for at se sig omkring; brugeren er konstant i bevægelse, hvilket påvirker hele oplevelsen.

Nedenstående tabel (ref. Figur 116) af Gear VR, viser, at kun testperson 1 oplevede problemer med anvendelsen af kontrolleren. Hver gang testpersonen trykkede på skydeknappen – en knap som placeret ved tindingen - bevægede hele Gear VR sig, hvilket ses på nedstående figur (ref. Figur 117). Hvilket fører til, at

testperson 1 ser sig nødsaget til at holde fast på VR HMD-systemer med begge hænder. Denne handling giver testpersonen større kontrol og dermed muligheden for bedre at kunne indleve sig i VR.

Gear VR Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	0:40- 0:50	1:10- 1:25	1:45- 1:59	10:10- 10:25	2:44- 3:00	0:13- 0:23	2:20- 2:30	5:51- 6:11	1:20- 1:30
Spørgsmål: 2	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30- 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20
Spørgsmål: 3	1:57- 2:03	0:53- 1:05	0:30- 0:40	0:05- 0:15	1:10- 1:25	0:25- :36	1:09- 1:15	7:21- 7:30	2:20- 2:25
Spørgsmål: 4	3:53- 4:01	1:29- 1:49	2:55- 3:05	5:18- 5:27	0:10- 0:25	0:55- 1:05	0:20- 0:50	2:13- 2:17	3:10- 3:25
Spørgsmål: 5	0:20- 0:30	5:18- 5:25	0:41- 0:51	0:05- 0:15	0:05- 0:15	0:00- 0:10	4:25- 4:35	4:19- 4:35	2:55- 3:05
Spørgsmål: 6	2:39- 2:46	2:07- 2:17	1:48- 1:58	9:30- 9:40	0:35- 0:47	1:42- 1:47	2:39- 2:46	3:35- 3:45	2:00- 2:10
Spørgsmål: 7	4:15- 4:25	5:55- 6:05	6:40- 6:45	20:30- 20:46	3:35- 3:45	1:49- 1:55	6:25- 6:31	15:06- 15:15	4:10- 4:20
Spørgsmål: 8	0:51- 1:02	1:35- 1:45	0:20- 0:35	14:11- 14:26	0:20- 0:30	0:18- 0:21	1:41- 1:50	1:45- 2:00	0:40- 0:50
Spørgsmål: 9	0:00- 0:30	0:35- 0:42	0:15- 0:27	17:14- 17:28	0:10- 0:25	0:48- 1:01	2:30- 3:00	2:45- 3:00	0:10- 0:30

Figur 116: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Gear VR.



Figur 117: Testperson 1 får Gear VR til at rykke sig, når han bruger kontrolleren og bliver nødt til at holde den.

I forhold til HTC Viven, kan det ses i nedenstående tabel (ref. Figur 118), at det kun er testperson 8 og 9, der mener at have kontrol over spillet. Ser vi på testperson 8, virker testpersonen til at have stor forståelse for spilelementerne og personen har, ulig mange af de andre testpersoner, kontrol over kontrollersystemet.

HTC Vive Hvornår flow ifølge teorierne:	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål: 1	3:40- 3:50	3:40- 3:50	7:40- 7:50	4:25- 4:35	1:15- 1:25	1:40- 1:50	7:15- 7:25	4:40- 4:50	4:42- 4:52
Spørgsmål: 2	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58
Spørgsmål: 3	6:12- 6:17	0:30- 0:40	3:15- 3:25	1:06- 1:16	0:15- 0:25	0:00- 0:10	2:11- 2:21	6:34- 6:44	1:05- 1:15
Spørgsmål: 4	6:23- 6:29	0:58- 1:09	2:04- 2:14	2:12- 2:22	0:05- 0:15	1:56- 2:06	0:10- 0:20	9:17- 9:27	0:25- 0:50
Spørgsmål: 5	2:30- 2:40 4:10- 4:20	2:55- 3:05	1:15- 1:25	6:30- 6:40	2:40- 2:50	1:15- 1:25	3:25- 3:35	13:15 - 13:25	3:50- 4:00
Spørgsmål: 6	5:00- 5:08	1:15- 1:25	0:50- 1:01	8:05- 8:15	1:35- 1:45	0:40- 0:50	1:05- 1:15	1:10- 1:20	2:40- 2:50
Spørgsmål: 7	7:40- 7:50	4:30- 4:40	4:20- 4:30	3:15- 3:25	1:50- 2:00	1:45- 1:55	2:35- 2:45	5:00- 5:10	3:05- 3:15
Spørgsmål: 8	7:30- 7:40	4:10- 4:20	1:55- 2:05	10:50 - 11:00	3:15- 3:25	1:00- 1:10	4:35- 4:45	1:30- 1:40	1:30- 1:40
Spørgsmål: 9	3:15- 3:25	2:10- 2:20	6:30- 7:00	5:33- 5:43	1:30- 1:40	1:15- 1:25	1:41- 1:51	2:10- 2:20	4:48- 4:58

Figur 118: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til flow-spørgsmålene i forhold til Vive.

Hvorimod testperson 9 uden gennemgangen af HTC Viven lever sig ind og begynder at udforske alle aspekterne af det virtual environment uden at have den fulde forståelse af kontrollerne (ref. Figur 119 og 120).



Figur 119: Testperson 9 har ikke styr på teleport-funktionen og går bare rundt.



Figur 120: Testperson 9 har ikke styr på teleport-funktionen og går bare rundt.



Figur 121: Testperson 9 har ikke styr på teleport-funktionen og går bare rundt.



Figur 122: Testperson 9 har ikke styr på teleport-funktionen og går bare rundt.

De fire ovenstående figurer (ref. Figur 119, 120, 121 og 122), viser hvor meget testperson 9 bevæger sig rundt på gulvet, selvom spillet anvender en teleporter-funktion, der lader brugeren bevæge sig rundt i det virtual

environment, en mekanisme, som er lavet for at hjælpe brugeren med at bevæge sig rundt i det virtual environment for at reducere mængden af plads, der kræves i den virkelige verden.

De fire nedenstående figurer (ref. Figur 123, 124, 125 og 126) viser, at testperson 9, anvender de objekter, der er i det virtual environment. Ved den første figur (ref. Figur 123) ser vi, hvordan testpersonen trækker ryggen sammen og læner sig lidt sidelæns, som står hun bag et virtuelt objekt.



Figur 123: Testperson 9 begynder med at gøre brug af virtuelle objekter.



Figur 124: Testperson 9 gemmer sig bag en virtuel kasse.

Den anden figur (ref. Figur 124) viser, at testpersonen sidder på hug, gemt bag kasser – vi kan se dette fra computeren – samtidig med at testpersonen har armen hævet til hovedniveau for at skyde de virtuelle fjender.



Figur 125: Testperson 9 gemmer sig bag et andet virtuelt objekt.



Figur 126: Testperson 9 rammer Christian, og det går op for hende, at hun også har bevæget sig i den virkelige verden.

Ved den tredje og den fjerde figur (ref. Figur 125 og 126) ser vi igen, at testpersonen er så indlevet og ny til VR, at hun ikke anvender teleport-funktionen, men derimod går rundt, som var det den eneste måde at bevæge sig på. Samtidig med at testpersonen udnytter alle tilgængelige virtuelle objekter til at gå i dækning, hvilket vi kan se fra computerskærmen: testpersonens måde at interagere med spillet og kropssproget. Alle disse er elementer, der viser, at testperson 9, lever sig fuldt ind i spillet og opnår at komme i flow.

Delkonklusion

Sætter vi de tre VR HMD-systemer op imod hinanden, kan vi se, at mange af testpersonerne reagerede negativt på Google Cardboard, netop fordi der ikke kunne udføres kontrollerede handlinger. Hvorimod det ved de to andre VR HMD-systemer mest var ubalancen mellem testpersonernes eget erfaringsniveau og teknologiens udfordringer, der hindrede testpersonernes flow. Dog var det under anvendelsen af Gear VR og HTC Vive – dér, hvor testpersonerne bedst kunne udføre kontrollerede handlinger – at testpersonerne anvendte størstedelen af deres testtid.

Da vi nu har analyseret på baggrund af flow, vil vi i nedenstående gøre det samme med udgangspunkt i immersion. Analysen vil blive opbygget på samme vis som ved flow, hvor de enkelte spørgsmål vil blive behandlet i forhold til de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive).

8.2 Immersion

Ligesom med flowanalysen har vi, til immersionsanalysen, valgt at tage udgangspunkt i vores observationsresultater af immersion samt de bearbejdede besvarelser af interviewene, foretaget for hver testperson.

Denne analyse vil, ligesom ved flow, tage udgangspunkt i de nedenstående udarbejdede spørgsmål/-guidelines (ref. Kapitel 5), hvor vi til hvert spørgsmål/-guideline vil udarbejde en dybdegående analyse i forhold til de tre VR HMD-systemer.

1. Kvaliteten af teknologien spiller en afgørende rolle for, hvorvidt brugeren bliver immerseret. Herunder grafiske og auditive elementer, haptic feedback af systemet mfl.
2. Erfaring og viden kan både være positivt og en forhindring i forhold til at opnå en tilstand af immersion.

3. Meningsfuldhed skaber større sandsynlighed for immersion, herunder føling for stedet, plottet, atmosfæren, målet, aktiviteter m.fl. Dette hjælper brugerne med at give sig fuldt ud.
4. Forventning i forhold til realisme.
5. Objekter skal være realistiske og ikke virke pixeleret?

Som i flow analysen, vil vi, i analysen af immersion, tage udgangspunkt i vores observationsresultater af immersion, hvortil vi vil gøre brug af udarbejdet spørgsmål/-guidelines (ref. Kapitel 5). Vi har gennem specialet - på baggrund af teoretisk forståelse, spørgsmål stillet og tolkning af informationer -udarbejdet punkter, der indrammer centralelementerne i teorierne og som vi vil anvende under analysen.

Det gøres klart, at vi ikke konkluderer på de opstillede spørgsmål/-guidelines, men anvender dem som punkter for at udforske de forskellige aspekter af immersion, hvortil vi laver en sammenligning af VR HMD-systemer på baggrund af analysen.

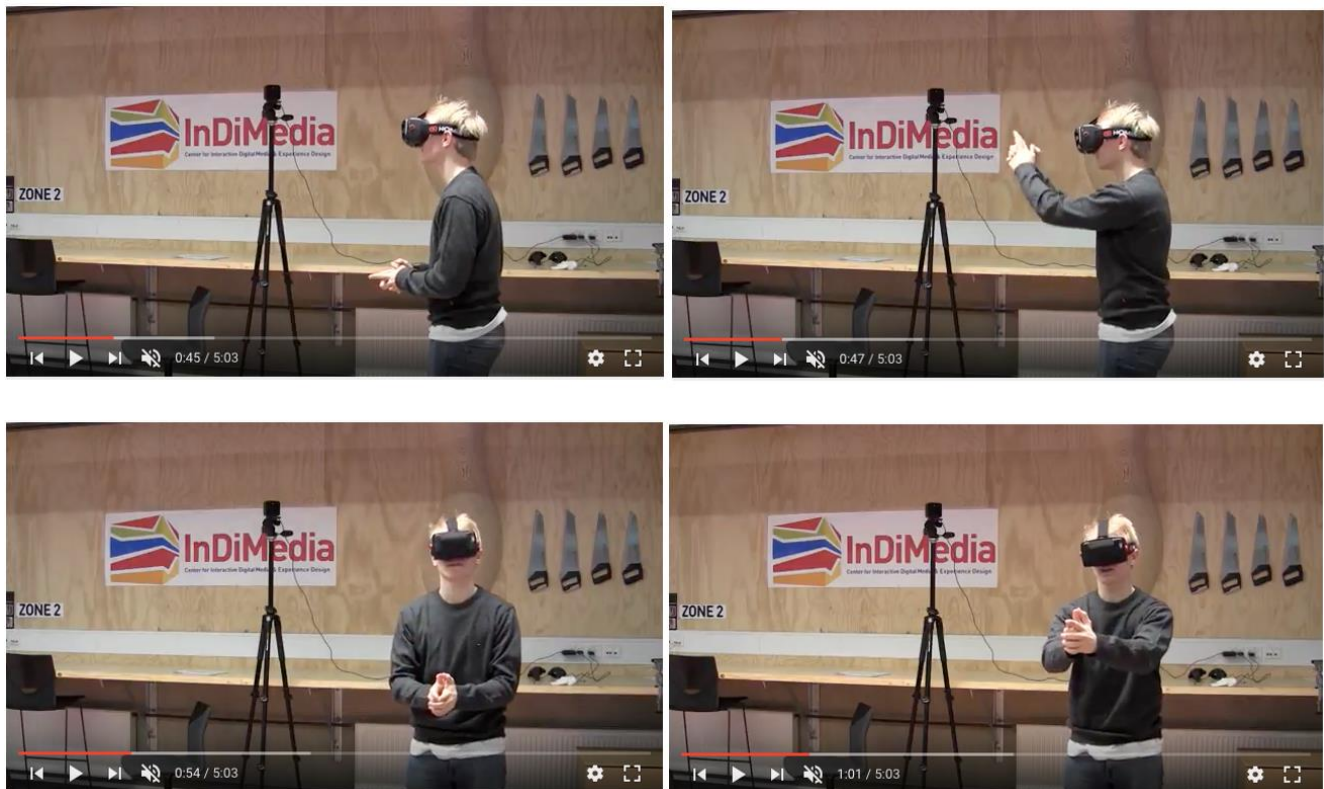
1. Kvaliteten af teknologien spiller en afgørende rolle for, hvorvidt brugeren bliver immerseret. Herunder grafiske og auditive elementer, haptic feedback af systemet mfl.

Starter vi ved Low-End Google Cardboard i nedenstående tabel (ref. Figur 127), ser vi, på baggrund af resultatet, at kvaliteten af teknologien er så Low-End, at muligheden for, at testpersonerne opnår et højere stadie af immersion end lige det første, er minimalt.

Google Cardboard Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09- 1:19	1:52- 2:02	2:11- 2:21	0:40- 0:50	3:00- 3:10	0:14- 0:25	0:45- 1:05	2:25- 2:33	1:00- 1:12
Spørgsmål 2:	1:38- 1:48	3:11- 3:21	4:14- 4:24	1:11- 1:21	1:36- 1:45	1:02- 1:12	0:45- 1:05	1:14- 1:19	1:15- 1:28
Spørgsmål 3:	0:30- 0:40	1:15- 1:24	4:58- 5:08	2:57- 3:07	0:41- 0:51	1:30- 1:40	1:30- 1:37	3:15- 4:15	2:21- 2:27
Spørgsmål 4:	0:44- 0:54	0:30- 0:40	1:30- 1:41	1:43- 1:54	3:25- 3:35	1:17- 1:27	2:12- 2:24	2:46- 2:53	1:45- 1:58
Spørgsmål 5:	2:00- 2:10	3:28- 3:38	3:40- 3:45	2:29- 2:39	2:07- 2:17	0:40- 0:50	3:40- 3:49	4:37- 4:48	3:14- 3:24

Figur 127: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

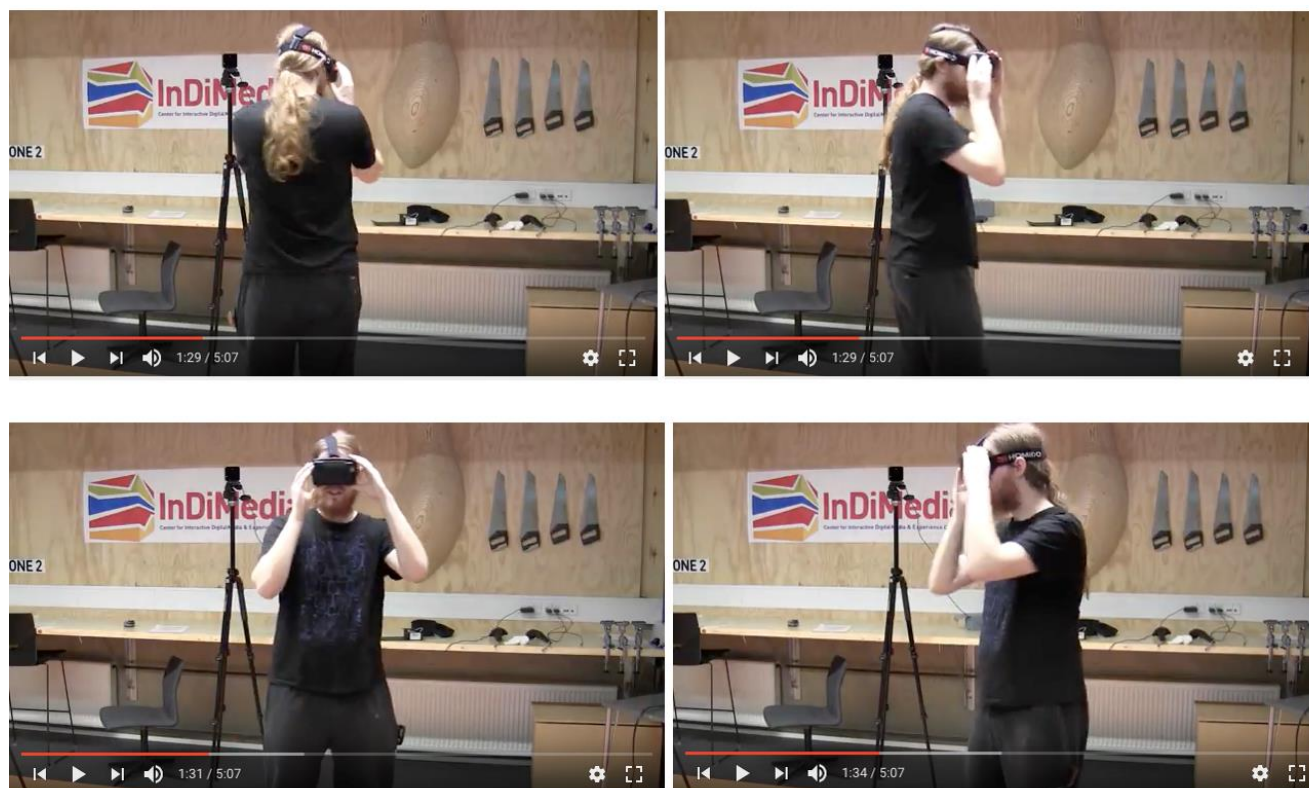
Dog ser vi, at testperson 7, 8 og 9 adskiller sig fra de resterende testpersoner ved, at deres immersionsniveau virker til at kunne nærme sig andet stadie, hvilket især kan ses i klippet af testperson 7 Google Cardboard B omkring 0:45-01:05.



Figur 128: Testperson 7 giver sig fuldt ud, mens han bruger Google Cardboard

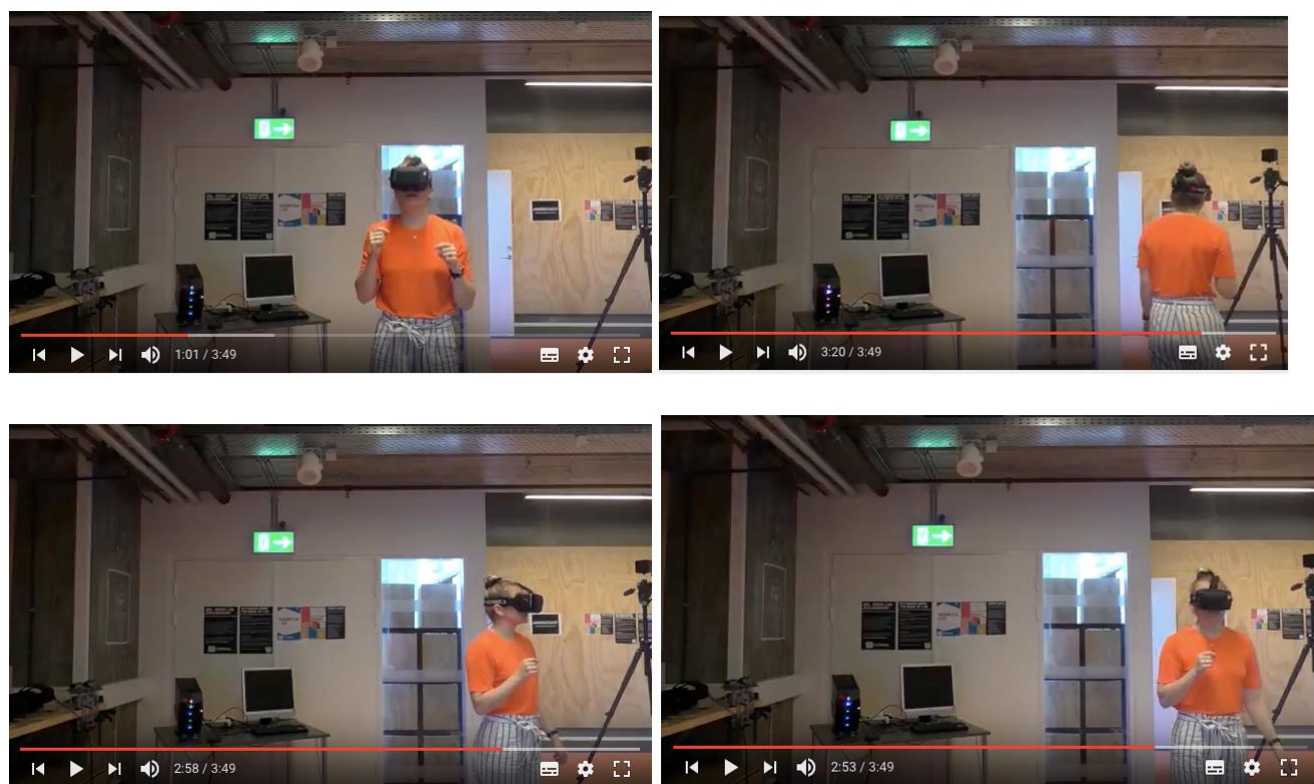
I ovenstående figur (ref. Figur 128) ser vi, hvordan testperson 7 giver sig fuldt ud og leger med teknologien. Testpersonen anvender under denne test sine hænder, i og med at han ikke har forståelse for måden, hvorpå systemet fungerer.

Ser vi på nedenstående figur (ref. Figur 129) af testperson 8, er det tydeligt, at testpersonen lige er oppe og røre andet immersionsstadiet, idet personen, så snart han snurrer rundt om sig selv, får et stort chok, da der i det virtual environment står en zombie lige foran testpersonen.



Figur 129: Testperson 8 nærmer sig andet immersionsstadie.

Nedenstående figur (ref. Figur 130), viser, testpersons 9's initierende bevægelser i det virtual environment, der indikerer, at testpersonen befinder sig i et område, der gør, at testpersonen skifter mellem at stå helt stille, se op og ned samt vende og dreje kroppen for at se sig omkring.



Figur 130: Testperson 9 bevæger sig rundt i den *virtual* environment, samt i den virkelige verden.

Bevægelser, der drager konnotationer til måden man bevæger sig på, hvis man befandt sig i en labyrint.

Måden, hvorpå testpersonen bevæger sig rundt, undgår virtuelle elementer samt kommunikerer, indikerer, at testpersonen hurtigt går fra første stadie af immersion til andet.

Ud fra vores observationer, foretaget af testpersonerne under Gear VR-testen (ref. Figur 131), ser vi i nedenstående tabel, at ud af de ni testpersoner er det testperson 6, der skiller sig ud.

Gear VR Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:22- 1:27	1:43- 1:50	0:34- 0:38	4:27- 4:37	1:11- 1:19	0:45- 0:50	2:30- 2:35	5:29- 5:36	1:45- 1:57
Spørgsmål 2:	1:42- 1:47	2:15- 2:20	1:10- 1:18	9:53- 10:01	1:39- 1:45	1:13- 1:18	3:29- 3:37	8:25- 8:35	3:19- 3:25
Spørgsmål 3:	3:05- 3:11	4:21- 4:26	2:50- 2:56	12:22- 12:30	2:24- 2:35	1:25- 1:30	6:25- 6:30	14:58- - 15:10	4:25- 4:32
Spørgsmål 4:	3:29- 3:34	5:04- 5:13	1:50- 2:15	7:38- 7:45	0:20- 0:25	0:36- 0:41	0:40- 0:44	0:40- 0:48	1:00- 1:09
Spørgsmål 5:	2:08- 2:15	5:27- 5:36	3:52- 3:59	18:36- 18:46	3:20- 3:25	1:42- 1:47	4:04- 4:11	11:34- - 11:44	2:13- 2:20

Figur 131: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Dog vil vi ikke foretage en dybdegående analyse af testperson 6, da pågældende testpersonens tid, anvendt i VR, på 1 minut og 59 sekunder – hvilket ses på nedenstående figur (ref. Figur 132) - var så begrænset, at vi ikke kan analysere på, om testpersonen var oppe at ramme andre immersionsstadier end det første.



Figur 132: Testperson 6 stopper sin gennemgang af Gear VR efter kort tid.

Fra de andre otte testpersoner kan vi se, at de er oppe og ramme det første immersionsstadie, hvor testperson 3 (ref. Figur 133 og 134), 7 og 8 kommer (ref. Figur 135, 136, 137, 138 og 139) op på andet immersionsstadie. Hvilket vi kan se ud fra de oplysninger fra videooptagelserne, hvor vi kan se, at jo længere tid de tilbragte i VR, desto hurtigere begyndte de at agere og respondere i forhold til spillets udfordringer.



Figur 133: Testperson 3 nærmer sig det andet stadie af immersion.



Figur 134: Testperson 3 er i det andet stadie af immersion.

Hvor testperson 7 i begyndelsen – som med Google Cardboard – anvender hænderne til at forme det skydevåben, han ser anvendt i VR-oplevelsen (ref. Figur 135). Hvor testpersonen forbedrer sig i løbet af spilprocessen, hvor det i figuren (ref. Figur 136) kan ses, at han har meget bedre styr på – og forståelse for – VR HMD-systemet og spillets mekanikker.



Figur 135: Testperson7 prøver igen at bruge sine hænder til at kontrollere VR-oplevelsen.

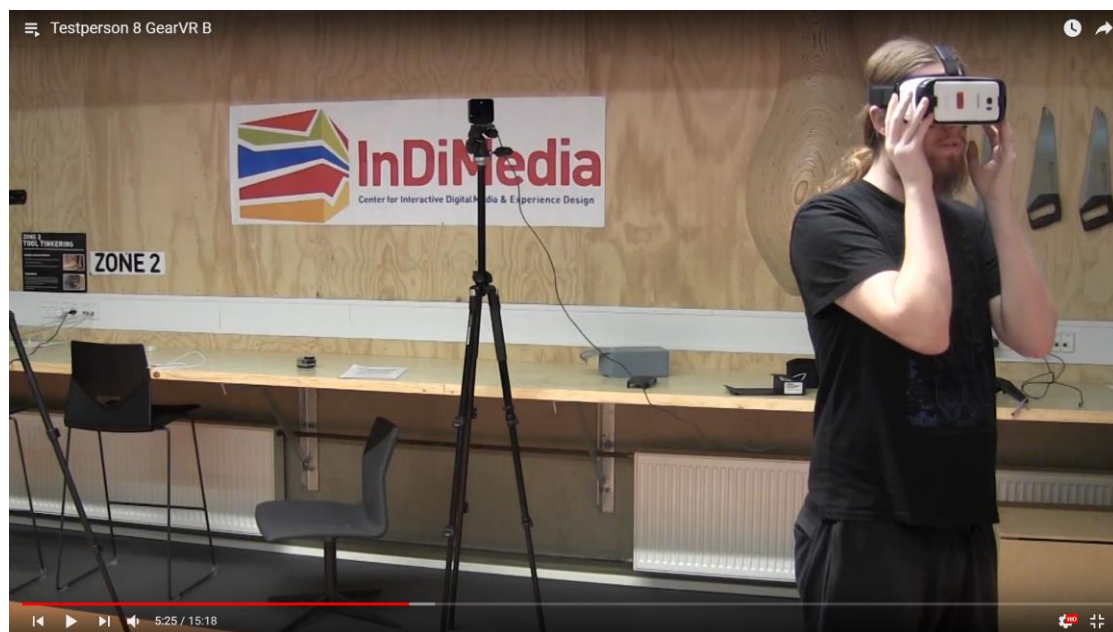


Figur 136: Testperson 7 har fået styr på, hvordan han skal bruge kontrolleren.

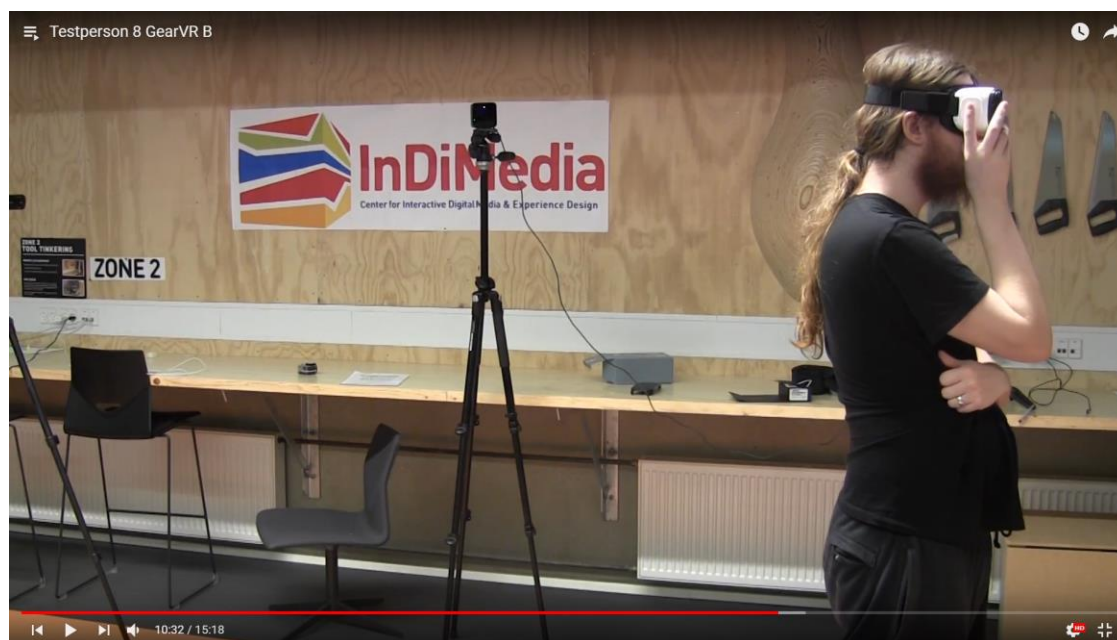
Ved testperson 8, kan vi se, at han hurtigt har styr på styringsmekanismen, og at testpersonen hurtigt lever sig ind i situationen, hvortil han begynder at snurre rundt om sig selv samt udføre skarpe vendinger.



Figur 137: Testperson 8 får hurtigt styr på funktionerne ved Gear VR.



Figur 138: Testperson 8 er dybt koncentreret om spillet.



Figur 139: Testperson 8's færdigheder har overgået spillets udfordringer.

Ovenstående tre figurer (ref. Figur 137, 138 og 139) viser, at testperson 8's færdigheder hurtigt overgår spillets udfordringer, hvilket vi kan se på baggrund af testpersonens kropssprog.

Som tidligere nævnt viser ovenstående figurer (ref. Figur 133, 134, 135, 136 137, 138 og 139), at jo længere tid de nævnte testpersoner tilbragte i VR-oplevelsen, desto hurtigere begyndte de at agere og respondere i forhold til spillets udfordringer.

Hvilket viste, at de på dette punkt havde bevæget sig væk fra første stadie af immersion og ind i andet stadie, i og med at en stor bevægelighed tyder på, at en bruger lever sig ind i den simulerede virkelighed. Hvilket ses, da testpersonernes reaktionsniveau går op til det punkt, hvor det virker til, at testpersonerne kan forudse, fra hvilken side fjenderne vil komme.

Selvom vi har ovenstående testpersoner, der viser, at de har bevæget sig fra første immersionsstadie til andet immersionsstadie ved gentagne gange at udfordre sig selv og videreudvikle deres færdigheder, betyder det ikke, at en bruger er garanteret opnåelsen af et højere immersionsstadie ved at tilbringe timer i VR. Dette er tydeligt, da testperson 4 tilbragte 20 minutter i VR-oplevelsen uden at videreudvikle sine færdigheder. Dette kunne vi se, da testpersonen fra start til slut bevægede sig i samme langsomme hastighed uden at ændre på sit

tempo. Det virkede derfor ikke til, at testpersonen, ulig de andre testpersoner, lærte nok af spillet til at nå det punkt, hvor testpersonen ville kunne forudse spillets fremtidige handlinger.

Da HTC Vive er et High-End VR HMD-system, sammenlignet med de to andre, forventede vi her, at alle vores testpersoner ville nå et højt immersionsniveau.

I nedenstående tabel (ref. Figur 140) kan vi se, at det kun er testperson 6, der ikke har et positivt punkt. Men som vi har tidligere har nævnt, har vi ikke nok data til at analyserer på, og derfor har vi valgt at se bort fra testperson 6, da testpersonen ikke tilbragte nok tid i VR oplevelsen. Vi vil derimod fokusere på testperson 3, 7, 8 og 9, som vi i denne analyse vil dele op i to grupper for nemmere at kunne analysere på dem.

HTC Vive Hvornår immersion ifølge teorieme	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25 - 12:35	4:45- 4:50

Figur 140: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Vive.

Første gruppe vi analyserer på, består af testpersonerne 3 og 8 (ref. Figur 141 og 142).



Figur 141: Testperson 3 under højt tempo i HTC Vive.



Figur 142: Testperson 8 har fuld kontrol over shotgunnen i HTC Vive.

Testperson 3 og 8 er under konstant udvikling, hvilket vi kan se på, at de spiller i et højere tempo. Derudover får testperson 8 hurtigt lært de komplekse måder at styre systemet på, såsom anvendelsen af shotgun samt

teleport-funktionen. Samtidig var det disse to testpersoner, der mest gjorde brug af de virtuelle objekter. Hvilket kunne ses i måden, hvorpå de bevægede sig, da de anvendte hele rummet.

Den næste gruppe vi vil analysere på, er testperson 7 og 9 (ref. Figur 143 og 144).



Figur 143: Testperson 7 anvender kontrolleren, som han tror den skal anvendes.



Figur 144: Testperson 9 anvender af kontrolleren, som hun tror, den skal anvendes.

Testpersonerne 7 og 9 er stik modsat det, vi observerede med testperson 3 og 8, da testperson 7 og 9 aldrig fik lært at anvende kontrollerne på korrekt vis. Dog anvendte de kontrollerne i forhold til, hvordan testpersonerne selv mente, de skulle anvendes. Hvilket hjalp testpersonerne med at nå de forskellige immersionsstadier. Selvom testpersonernes kendskab til systemet og kontrollerne var ikke-eksisterende, hvilket især sås, da testpersonerne forsøgte at navigere rundt i systemet, hvortil de, frem for at anvende teleport-funktionen endte med at gå, som var de i den fysiske verden. På trods af dette var det tydeligt, at et manglende kendskab til systemet og dets elementer ikke påvirkede testperson 3 eller 9's oplevelse af VR HMD-systemet, da det, at de måtte gøre, som de ville, hjalp dem i forhold til at opnå immersion.

Delkonklusion

Sætter vi de tre VR HMD-systemer op imod hinanden i forhold til kvaliteten af teknologien og i forhold til, hvorvidt denne er vigtig for at blive immerseret, kan vi se, at selv i forhold til det mest Low-End VR HMD-systemet, er det muligt at nå et lavt immersionsniveau. Testpersonerne i Gear VR og HTC Vive vil kunne nå et højere immersionsstadium, dog viste kontrollerne sig at være en udfordring for testpersonerne.

2. Erfaring og viden kan både være positivt og en forhindring i forhold til at opnå en tilstand af immersion.

I forhold til de forudgående konstateringer kunne vi bemærke, at fornøjelsen ved Google Cardboard hurtigt begyndte at dale, så snart testpersonerne havde lært systemet at kende. Vi undrede os som sagt over, om testpersonernes erfaring var for avanceret i forhold til Google Cardboard, og om dette så gik ind og påvirkede deres immersionstilstand. Af nedenstående tabel (ref. Figur 145) kan vi se, at testperson 7 og 9 igen skiller sig ud fra de andre testpersoner på baggrund af deres mangel på forståelse for teknologien, hvorfor de gjorde, som det passede dem.

Google Cardboard Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09-1:19	1:52-2:02	2:11-2:21	0:40-0:50	3:00-3:10	0:14-0:25	0:45-1:05	2:25-2:33	1:00-1:12
Spørgsmål 2:	1:38-1:48	3:11-3:21	4:14-4:24	1:11-1:21	1:36-1:45	1:02-1:12	0:45-1:05	1:14-1:19	1:15-1:28
Spørgsmål 3:	0:30-0:40	1:15-1:24	4:58-5:08	2:57-3:07	0:41-0:51	1:30-1:40	1:30-1:37	3:15-4:15	2:21-2:27
Spørgsmål 4:	0:44-0:54	0:30-0:40	1:30-1:41	1:43-1:54	3:25-3:35	1:17-1:27	2:12-2:24	2:46-2:53	1:45-1:58
Spørgsmål 5:	2:00-2:10	3:28-3:38	3:40-3:45	2:29-2:39	2:07-2:17	0:40-0:50	3:40-3:49	4:37-4:48	3:14-3:24

Figur 145: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

De resterende testpersoner nåede dog heller ikke op og ramte de højere immersionsstadier. Dog mener vi her, at dette ikke var forårsaget af deres manglende forståelse for teknologien, men mere, at testpersonens færdigheder langt overgik enhver forhindring, som Google Cardboard kunne tilbyde.

I nedenstående Gear VR-tabel (ref. Figur 146) ser vi, at alle testpersoner, på nær testperson 6, igen skiller sig ud fra mængden.

Gear VR Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:22- 1:27	1:43- 1:50	0:34- 0:38	4:27- 4:37	1:11- 1:19	0:45- 0:50	2:30- 2:35	5:29- 5:36	1:45- 1:57
Spørgsmål 2:	1:42- 1:47	2:15- 2:20	1:10- 1:18	9:53- 10:01	1:39- 1:45	1:13- 1:18	3:29- 3:37	8:25- 8:35	3:19- 3:25
Spørgsmål 3:	3:05- 3:11	4:21- 4:26	2:50- 2:56	12:22- 12:30	2:24- 2:35	1:25- 1:30	6:25- 6:30	14:58 - 15:10	4:25- 4:32
Spørgsmål 4:	3:29- 3:34	5:04- 5:13	1:50- 2:15	7:38- 7:45	0:20- 0:25	0:36- 0:41	0:40- 0:44	0:40- 0:48	1:00- 1:09
Spørgsmål 5:	2:08- 2:15	5:27- 5:36	3:52- 3:59	18:36- 18:46	3:20- 3:25	1:42- 1:47	4:04- 4:11	11:34 - 11:44	2:13- 2:20

Figur 146: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Da dette er et gennemgående element gennem alle testene, undrer vi os over, om testpersonens manglende indlevelse og begejstring skyldes et alt for højt færdighedsniveau, eller om der ligger en anden grund bag testpersonens uvillighed.

Ser vi på resten af testpersonerne, kan vi se, at de alle enten har opnået første eller andet stadie af immersion. Nogle af testpersonernes erfaringsgrundlag kunne være væsentligt højere end andres, hvilket ses hos testperson 3 og 8 (ref. Figur 147 og 148), der har en væsentligt højere spilerfaring end de andre testpersoner.



Figur 147: Testperson 3 er i gang med gennemgang af Gear VR.



Figur 148: Testperson 8 er i gang med gennemgang af Gear VR.

Dog forhindrer dette ikke testperson 3 og 8 i at opnå de forskellige immersionsstadier.

Hvad vi kan se i nedenstående tabel (ref. Figur 149) omkring HTC Vive, er igen, at testperson 6 ikke er analyserbar, da testpersonen stoppede sin VR-oplevelse efter 1 minut og 49 sekunder (ref. Figur 150), før den rigtig var begyndt.

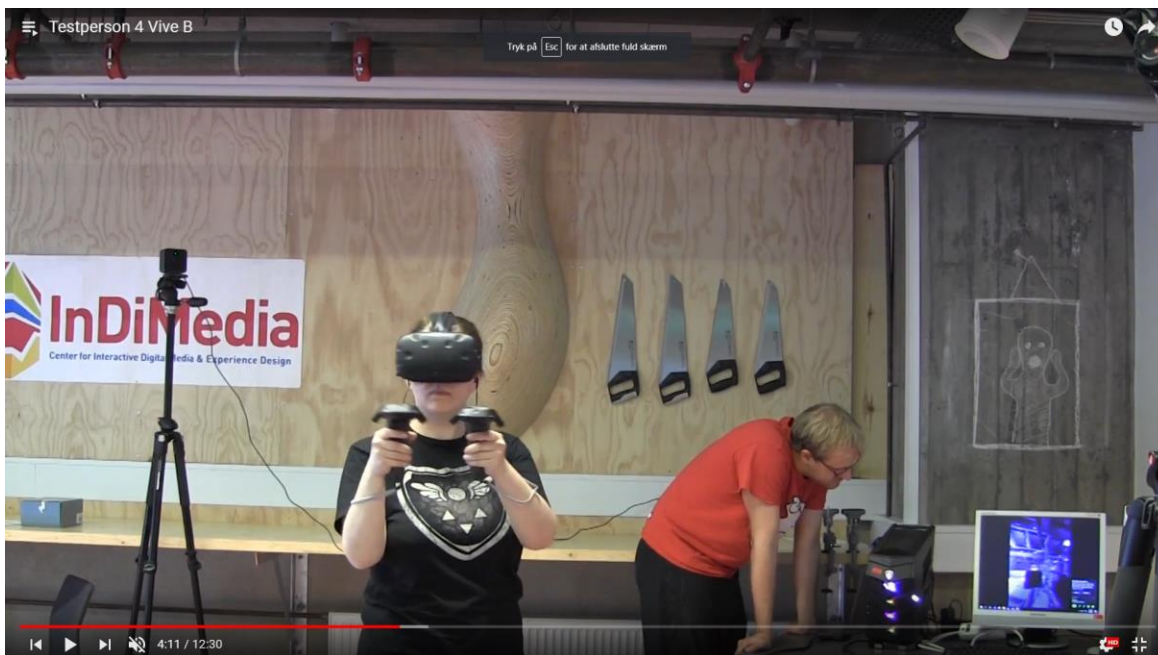
HTC Vive Hvornår immersion ifølge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25 - 12:35	4:45- 4:50

Figur 149: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Vive.

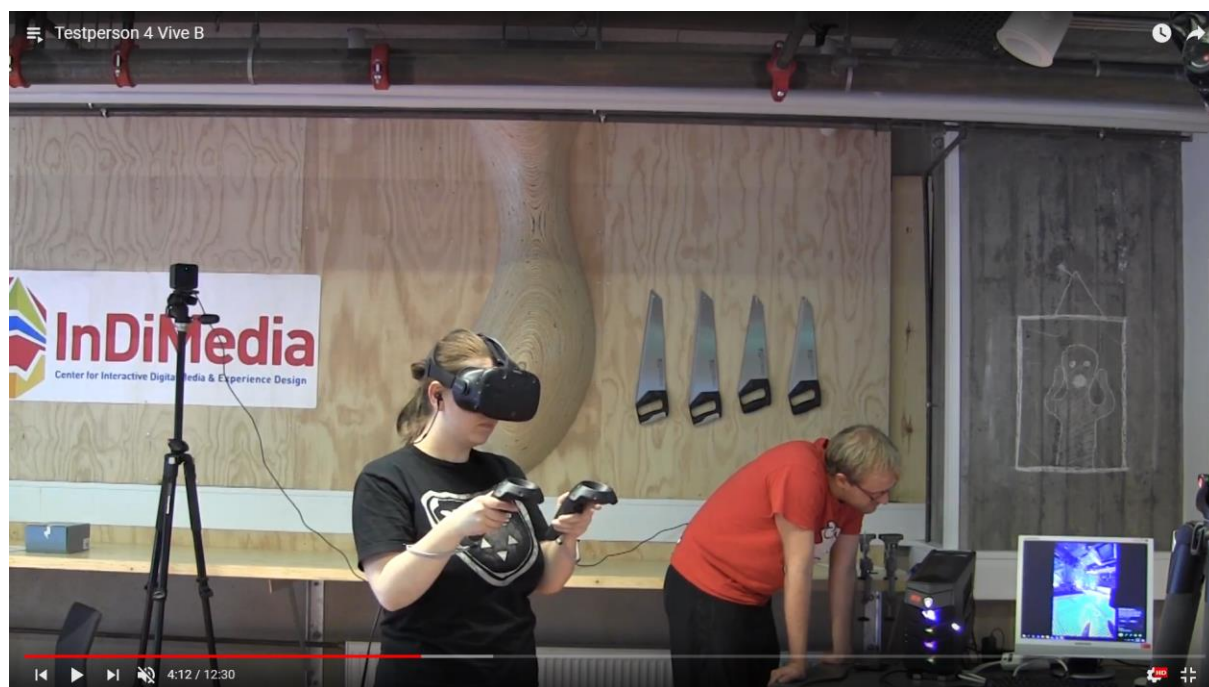


Figur 150: Testperson 6 stopper hurtigt sin gennemgang af HTC Vive.

Dog kan vi ud fra de andre testpersoner se, at testpersonernes erfaringer ingen negativ effekt har på testpersonernes immersion i deres VR-oplevelser. Testperson 4, 7 og 9 afviger herfra, da deres manglende erfaringsniveau har en negativ indvirkning og dermed en negativ effekt på deres immersionsstadier. Testperson 4 fik aldrig videreudviklet sine færdigheder.



Figur 151: Testperson 4's gennemgang af HTC Vive.



Figur 152: Testperson 4 har problemer med at navigere rundt.

Dette kan især ses omkring 4 minutter 11 sekunder inde i klippet, hvor testperson 4 havde problemer med at navigere rundt i spillet (ref. Figur 151 og 152), mens testperson 7 og 9 ikke havde nok viden til at anvende teknologien, og da de vælger at spille efter deres eget hoved, kommer de ikke langt, før de dør i spillet (ref. Figur 153 og 154).



Figur 153: Testperson 7 spiller efter sit eget hoved.



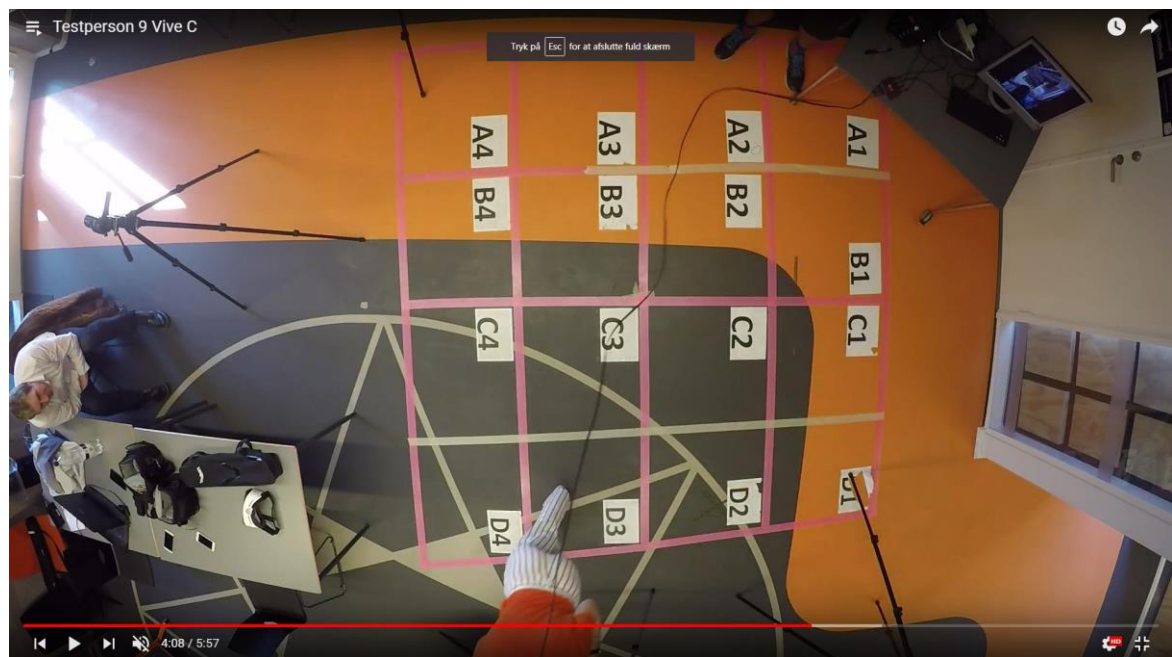
Figur 154: Testperson 7 ender med at dø i spillet.

Testperson 7 finder HTC Viven så svær, at han kommer med udbrud som:

”Det er fucking svært, det her.... Shit” (ref. Bilag 2, Testperson 7 Vive B, 2:33 – 2:37).



Figur 155: Testperson 9 bevæger sig rundt i spillet, som det passer hende.



Figur 156: Testperson 9 bevæger sig rundt i spillet, som det passer hende.

Ligesom testperson 9 (ref. Figur 155 og 156) anvender testperson 7 mere gulvplads end nødvendigt, hvilket klart indikerer at hverken testperson 7 eller 9 anvender transportfunktionen. I og med de begge bevæger sig til et punkt, hvor de ryger uden for kameravinklen.

Delkonklusion

Ud fra ovenstående indsigter kan vi ikke se, at testpersonernes erfaringer eller viden har ageret som en forhindring for, at de kunne opnå et immersionsstadie. Tværtimod var det deres erfaringer, der agerede som en hjælp i forhold til at forstå systemet og heraf hurtigt opnå immersionsstadierne. Hvorimod de testpersoner, der manglede erfaring og viden i forhold til VR, havde besvær med systemet og problemer med at opnå immersionsstadierne.

3. Meningsfuldhed skaber større sandsynlighed for immersion, herunder føling for stedet, plottet, atmosfæren, målet, aktiviteter m.fl. Dette hjælper brugerne med at give sig fuldt ud.

I forhold til nedenstående tabel (ref. Figur 157) over Google Cardboard kan vi se, at testpersonernes erfaringsniveau er så højt, at de hurtigt gennemskuer meningen med spillet.

Google Cardboard Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09-1:19	1:52-2:02	2:11-2:21	0:40-0:50	3:00-3:10	0:14-0:25	0:45-1:05	2:25-2:33	1:00-1:12
Spørgsmål 2:	1:38-1:48	3:11-3:21	4:14-4:24	1:11-1:21	1:36-1:45	1:02-1:12	0:45-1:05	1:14-1:19	1:15-1:28
Spørgsmål 3:	0:30-0:40	1:15-1:24	4:58-5:08	2:57-3:07	0:41-0:51	1:30-1:40	1:30-1:37	3:15-4:15	2:21-2:27
Spørgsmål 4:	0:44-0:54	0:30-0:40	1:30-1:41	1:43-1:54	3:25-3:35	1:17-1:27	2:12-2:24	2:46-2:53	1:45-1:58
Spørgsmål 5:	2:00-2:10	3:28-3:38	3:40-3:45	2:29-2:39	2:07-2:17	0:40-0:50	3:40-3:49	4:37-4:48	3:14-3:24

Figur 157: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Idet de har gennemskuet meningen, overgår de spillets udfordringer. Idet testpersonerne overgår udfordringerne, kan vi, ud fra deres kropssprog, se, at de går fra at være aktive deltagere i spillet til at være mere passive. En indikator på, at deres ambitionsniveau drastisk daler, fra de begynder spillet, til de tager Google Cardboardet af.

Samme element så vi under syvende spørgsmål/-guideline af flowanalysen, hvor manglen på et meningsfuldt handlingsforløb har en negativ indvirkning på testpersonerne, hvilket hindrer dem i at opnå immersionsstadierne.

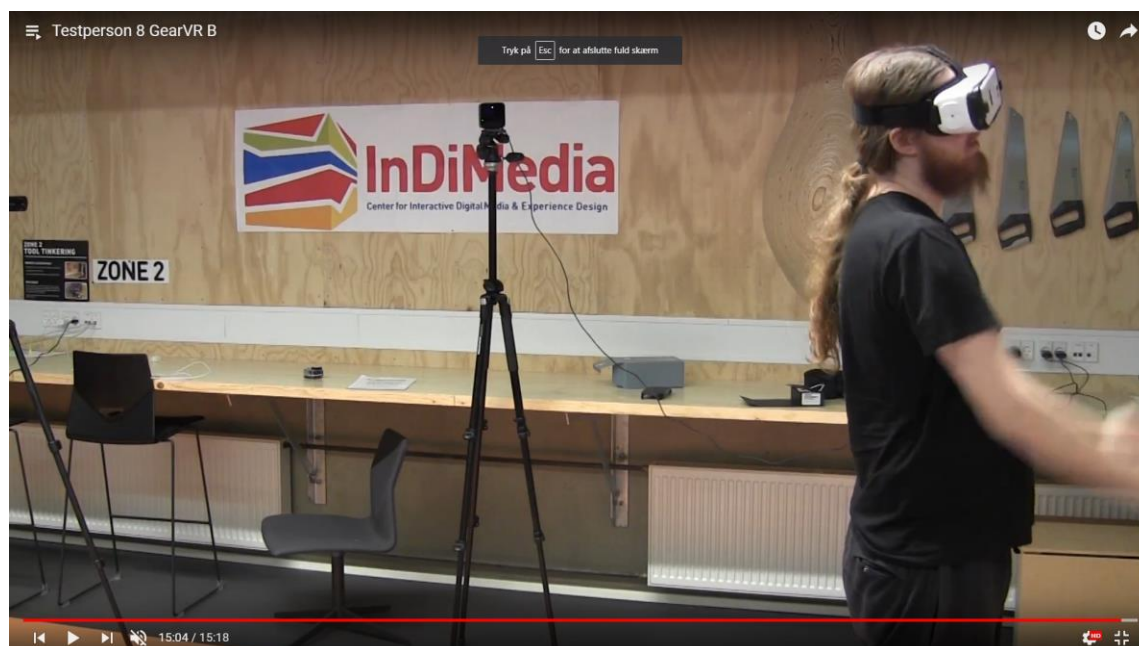
I nedenstående tabel (ref. Figur 158) omkring Gear VR der ses det, at selvom den er mere interaktiv og der er et bedre plot i historien, er der mange af testpersonerne, der gennemskuer spillets plot.

Gear VR Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:22- 1:27	1:43- 1:50	0:34- 0:38	4:27- 4:37	1:11- 1:19	0:45- 0:50	2:30- 2:35	5:29- 5:36	1:45- 1:57
Spørgsmål 2:	1:42- 1:47	2:15- 2:20	1:10- 1:18	9:53- 10:01	1:39- 1:45	1:13- 1:18	3:29- 3:37	8:25- 8:35	3:19- 3:25
Spørgsmål 3:	3:05- 3:11	4:21- 4:26	2:50- 2:56	12:22- 12:30	2:24- 2:35	1:25- 1:30	6:25- 6:30	14:58- - 15:10	4:25- 4:32
Spørgsmål 4:	3:29- 3:34	5:04- 5:13	1:50- 2:15	7:38- 7:45	0:20- 0:25	0:36- 0:41	0:40- 0:44	0:40- 0:48	1:00- 1:09
Spørgsmål 5:	2:08- 2:15	5:27- 5:36	3:52- 3:59	18:36- 18:46	3:20- 3:25	1:42- 1:47	4:04- 4:11	11:34- - 11:44	2:13- 2:20

Figur 158: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Dette hindrer testpersonerne i at presse sig selv og videreudvikle deres erfaringsniveau, da spillet kører i ring, og har man først gennemskuet plottet, indser man som bruger hurtigt, at man ender i samme loop, som spillet kører i. Dette betyder, at man som spiller ikke kommer imod et endeligt mål, da der ikke er deciderede mål, man som bruger kan arbejde sig hen imod.

Det skal også siges, at der er testpersoner, der har en positiv oplevelse. Dette ser vi på baggrund af testperson 3, 4, 5 og 8. Her kan man undre sig over, hvordan det kan være, da spillet ikke har et decideret plot. Det undrer os, om disse testpersoner satte sig et mål for sig selv, en undren, der bekræftes, da testperson 8, efter sin død, forklarer, at han var 40 points fra at slå highscoren. Hvorfor testpersonen havde overvejet, om han skulle prøve igen for netop at have det mål, der hed 'slå highscore' (ref. Figur 159).



Figur 159: Testperson 8 fandt ud af, at han var 40 point fra at slå highscoren.

I forhold til nedenstående tabel (ref. Figur 160) omkring HTC Vive kan vi se den modsatte effekt end ved de to andre VR HMD-systemer, idet spillet her har klare målsætninger. Målsætningen gjorde, at testpersonerne havde et decideret mål, de skulle nå, hvilket var at komme fra A til B, og at det ikke var et decideret loop. Dette gjorde, at brugerne fik en udfordring, hvor de skal bruge deres færdigheder, hvorfor de her var inde i det første stadie af immersion.

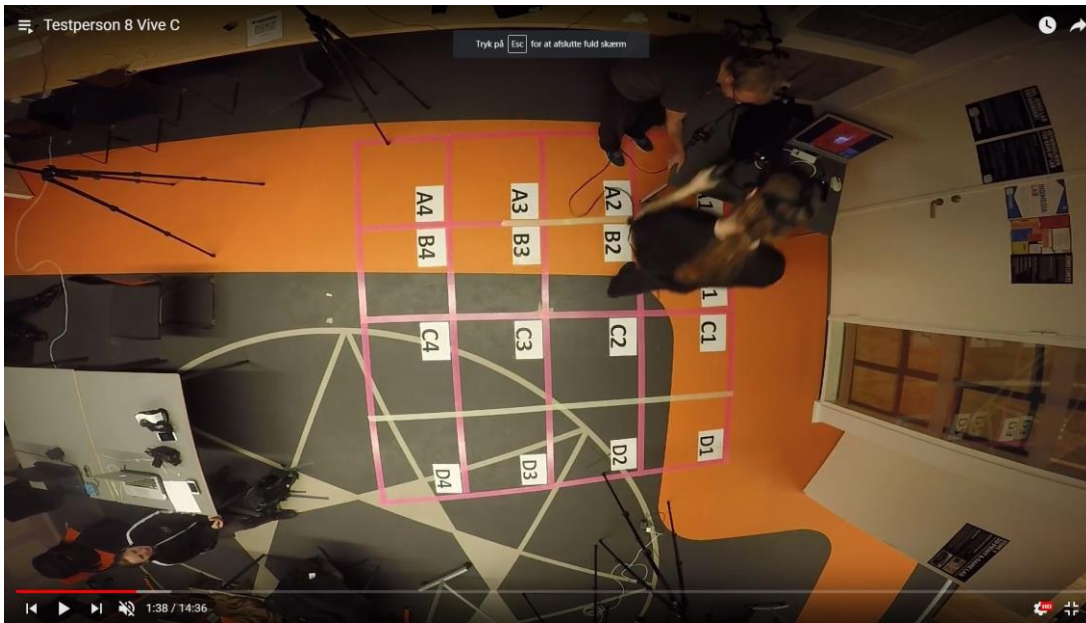
HTC Vive Hvornår immersion ifølge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25- - 12:35	4:45- 4:50

Figur 160: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Vive.

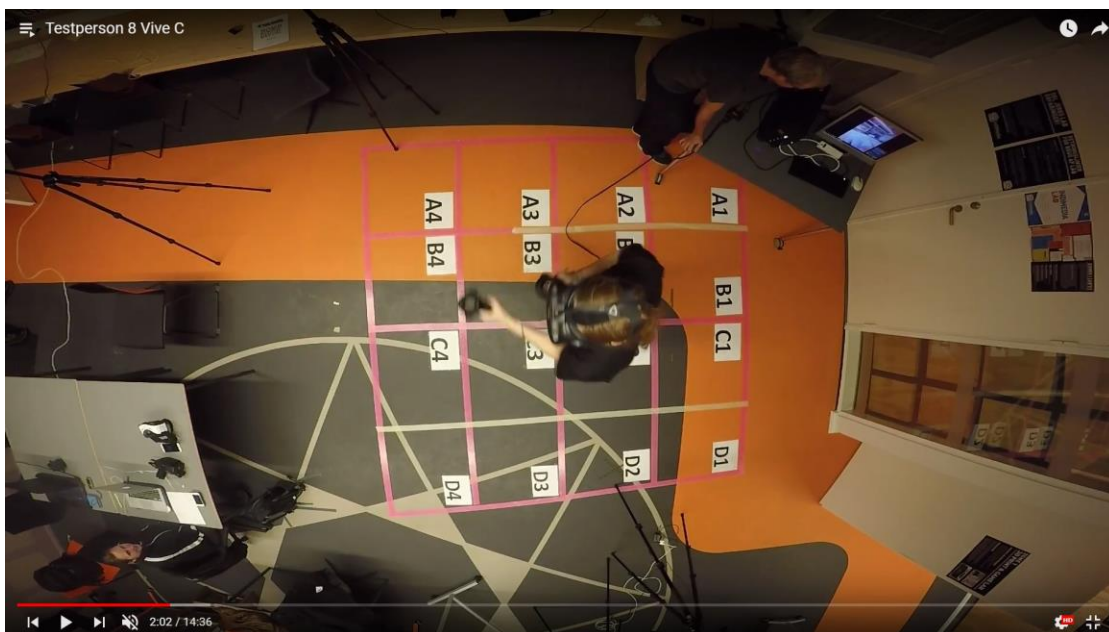
Målsætningerne og udfordringerne bliver sværere, jo længere de kommer ind i spillet. Derfor skal testpersonerne anvende det virtual environment og herfra gå længere ind i immersionsstadierne.

Testperson 8 viste sig at være den, der bevægede sig mest i VR-oplevelsen (ref. Figur 161 og 162).

Testpersonen gjorde brug af de virtuelle objekter og kom formentlig højest i forhold til immersionsstadierne.



Figur 161: Testperson 8 bevæger sig meget under gennemgangen af HTC Vive.



Figur 162: Testperson 8 bevæger sig meget under gennemgangen af HTC Vive.

Testperson 1 og 2 gav sig meget i forhold til spillet, dog blev dette stoppet, da testpersonerne nåede frem til anvendelsen af shotgun (ref. Figur 163 og 164). Hvilket skabte problemer for testpersonerne, da de ikke vidste, hvordan shotgunnen skulle anvendes.



Figur 163: Testperson 1 har problemer med anvendelsen af shotgun.



Figur 164: Testperson 2 har problemer med anvendelsen af shotgun.

Som observatører kunne vi se, at testpersonerne forsøgte at få shotgunnen til at fungere. Dog resulterede dette i, at testpersonernes opmærksomhed blev taget væk fra VR-omgivelserne, hvilket førte til, at testpersonerne blev skudt og dræbt af fjenden.

Delkonklusion

Ser vi på de tre VR HMD-systemer, må vi hurtigt indse, at det manglende handlingsforløb hos Google Cardboard og loopen med Gear VR førte til, at testpersonernes ambitionsniveau for teknologien styrtdykkede til det punkt, hvor testpersonerne enten gik ud af VR, før de kunne opnå immersionsstadierne, eller fortsatte det konstante loop, da de spillede spillet for at opnå et personligt mål.

Med HTC Viven, derimod, så vi et længere spilforløb udspille sig, da testpersonerne – selv om de nemt kunne gennemskue plottet – havde et decideret mål og udfordringerne til at spille overens med de mål.

4. Forventning i forhold til realisme.

Går man som bruger ind for at prøve VR, er der per automatik en forventning om, at den simulerede verden, man introduceres for, er lige så realistisk som den virkelige verden. Sætter vi dette op imod Google Cardboard,

kan vi ud fra nedenstående tabel (ref. Figur 165) se, at teknologien ikke levede op til nogen af testpersonernes forventninger.

Google Cardboard Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09-1:19	1:52-2:02	2:11-2:21	0:40-0:50	3:00-3:10	0:14-0:25	0:45-1:05	2:25-2:33	1:00-1:12
Spørgsmål 2:	1:38-1:48	3:11-3:21	4:14-4:24	1:11-1:21	1:36-1:45	1:02-1:12	0:45-1:05	1:14-1:19	1:15-1:28
Spørgsmål 3:	0:30-0:40	1:15-1:24	4:58-5:08	2:57-3:07	0:41-0:51	1:30-1:40	1:30-1:37	3:15-4:15	2:21-2:27
Spørgsmål 4:	0:44-0:54	0:30-0:40	1:30-1:41	1:43-1:54	3:25-3:35	1:17-1:27	2:12-2:24	2:46-2:53	1:45-1:58
Spørgsmål 5:	2:00-2:10	3:28-3:38	3:40-3:45	2:29-2:39	2:07-2:17	0:40-0:50	3:40-3:49	4:37-4:48	3:14-3:24

Figur 165: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

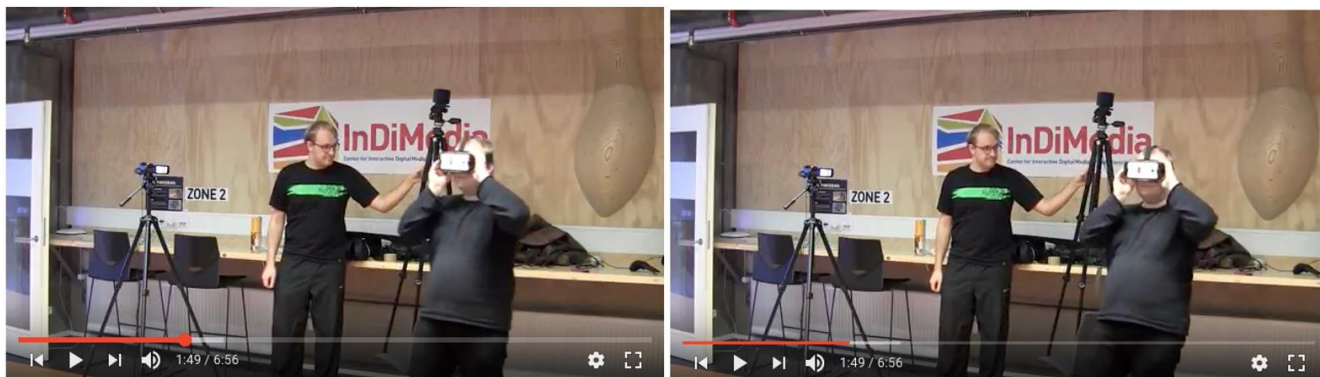
Dette både, da det hurtigt gik op for testpersonerne, at deres færdigheder var for høje i forhold til udfordringerne, men også, da Google Cardboard som teknologi er så Low-End, at ingen af feedbacksystemerne var tilstrækkelige til, at brugeren kunne leve sig ind i det virtual environment, da feedbacksystemerne og styringsmekanismen forankrede testbrugerne til den fysiske verden.

Selvom Google Cardboard-teknologien er 'primitiv' i forhold til feedbacksystemerne, er det ikke ensbetydende med, at et Mid-Range VR HMD-system er mere avanceret i den forstand. Ser vi i forhold til Gear VR i nedenstående tabel (ref. Figur 166), reagerede testpersonerne hovedsageligt, når der kom elementer mod dem.

Gear VR Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:22- 1:27	1:43- 1:50	0:34- 0:38	4:27- 4:37	1:11- 1:19	0:45- 0:50	2:30- 2:35	5:29- 5:36	1:45- 1:57
Spørgsmål 2:	1:42- 1:47	2:15- 2:20	1:10- 1:18	9:53- 10:01	1:39- 1:45	1:13- 1:18	3:29- 3:37	8:25- 8:35	3:19- 3:25
Spørgsmål 3:	3:05- 3:11	4:21- 4:26	2:50- 2:56	12:22- 12:30	2:24- 2:35	1:25- 1:30	6:25- 6:30	14:58 - 15:10	4:25- 4:32
Spørgsmål 4:	3:29- 3:34	5:04- 5:13	1:50- 2:15	7:38- 7:45	0:20- 0:25	0:36- 0:41	0:40- 0:44	0:40- 0:48	1:00- 1:09
Spørgsmål 5:	2:08- 2:15	5:27- 5:36	3:52- 3:59	18:36- 18:46	3:20- 3:25	1:42- 1:47	4:04- 4:11	11:34 - 11:44	2:13- 2:20

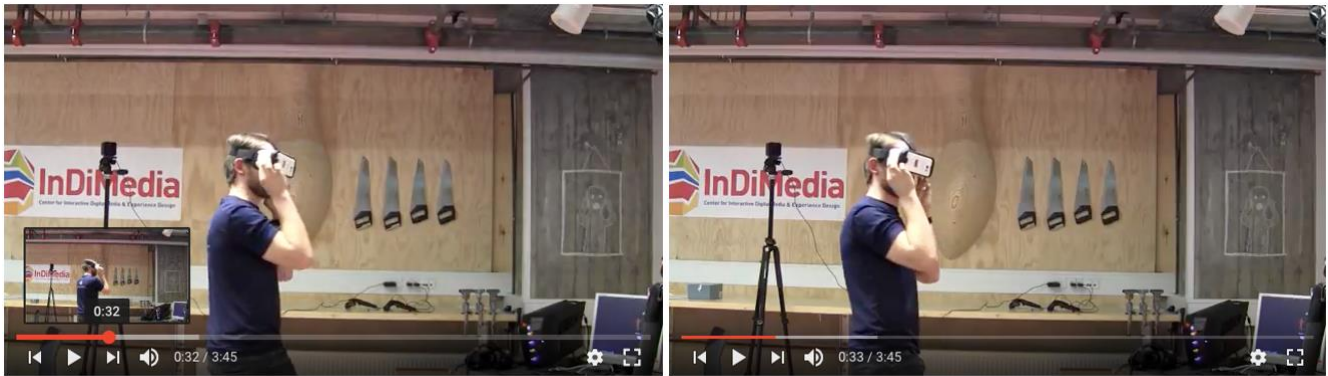
Figur 166: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Reaktionen af at prøve at undvige et objekt forekom kun første gang testpersonerne oplevede det, en reaktion, der kun ses i nedenstående figur af testperson 3 (ref. Figur 167).



Figur 167: Testperson 3's reaktion på Gear VR's feedbackelementer.

Det samme kunne ses hos testperson 5 og testperson 7 i nedenstående figurer (ref. Figur 168 og 169).



Figur 168: Testperson 5's reaktion på Gear VR's feedbackelementer.



Figur 169: Testperson 7's reaktion på Gear VR's feedback elementer.

Testperson 9 oplevede en del forskrækkelser under VR-oplevelsen. Dette skete under testpersonens første brug af skydefunktionen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 170).



Figur 170: Testperson 9 bliver forskrækket første gang hun bruger skydefunktionen i Gear VR.

Denne reaktionsform har en positiv indvirkning i forhold til testpersonernes immersionsstadier. Dog falder dette til en negativ effekt, når testpersonerne indser, at objekterne ikke kan undviges, hvortil det går op for testpersonerne, at miljøet, de befinder sig i, ikke er så realistisk igen. Hvilket, som nævnt, fører til en negativ indvirkning.

Da HTC Vive er et High-End VR HMD-system, er det ikke længere en forhåbning, men derimod en forventning, at det virtual environment er realistisk. I forhold til nedenstående tabel (ref. Figur 171) kan vi se, at denne forventning ikke lever op til de forventninger, som vi havde, idet det virtual environments realistiske elementer ødelægges af HTC Vivens begrænsninger, som det kabel, der forbinder VR HMD-systemet til computeren, kontrollernes mekanismer, man skal lære at kende, samt det, at man som bruger skal afmåle spilområdet. Et spilområde, der er illustreret af displayet inde i VR, og som igen ødelægger illusionen af realisme.

HTC Vive Hvornår immersion ifølge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25 - 12:35	4:45- 4:50

Figur 171: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

I forhold til vores testpersoner kunne vi se, at testpersonernes gennemgang af VR-oplevelsen havde to forskellige grupper:

- Realistisk
- Urealistisk

I den realistiske gruppe finder vi testperson 2, 3, 7, 8 og 9. Hvis vi starter med at se på testperson 3, så kan vi se i figuren (ref. Figur 172), hvordan han drejer overkroppen, mens han læner sig frem og prøver at skyde efter noget, mens han gemmer sig bag kasserne. Hvor testpersonen i figuren (ref. Figur 173) igen viser, at han er totalt immerseret, eftersom han står med ryggen lettere krumbøjet, som om han står i dækning bag et objekt, mens han skyder efter sine fjender.



Figur 172: Testperson 3 gemmer sig bag et virtuelt objekt.



Figur 173: Testperson 3 gemmer sig bag et virtuelt objekt.

Hvis vi ser på nedenstående figur (ref. Figur 174) af testperson 7, kan vi se, at testpersonen lever sig så meget ind, at han går fuldstændig ud af billedet, da han på ingen måder anvender transporter-funktionen. Hvilket igen ses i nedenstående figur (ref. Figur 175).



Figur 174: Testperson 7 går rundt i det *virtual* environment uden at vide hvor han er i den virkelige verden.



Figur 175: Testperson 7 går rundt i det *virtual* environment uden at vide hvor han er i den virkelige verden.

Ligesom ved testperson 7 (ref. Figur 174 og 175), kan vi se ud fra nedenstående figur (ref. Figur 176), hvordan testperson 8 lever sig så meget ind i det virtual environment, at han går ind i bordet, hvorpå computeren står. Hvor han i nedenstående figur (ref. Figur 177), rækker ud med venstre arm, hvor vi fra computerskærmen kan se, at det er et health-pak, han prøver at få fat i.

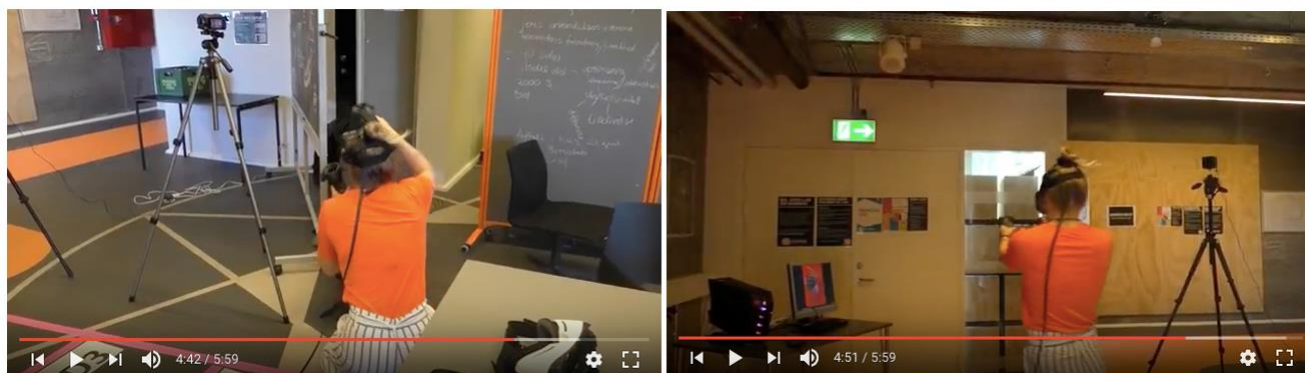


Figur 176: Testperson 8 bevæger sig rundt i det virtual environment og ender med at gå ind i et bord.



Figur 177: Testperson 8 prøver på at række ud efter et health-pak.

Selvom det ikke kan ses, i nedenstående figur (ref. Figur 178), så bevæger testperson 9 sig hurtigt fra den ene side af lokalet til den anden, som prøvede hun på at undgå at blive skudt.



Figur 178: Testperson 9 bevæger sig hurtigt rundt i lokalet uden at gøre brug af teleport-funktionen.

Grunden til, at vi kan observere, at det for dem er realistisk, er, at vi kan se, at de undviger virtuelle objekter, gemmer sig bag virtuelle objekter samt har en forståelse for, hvordan man anvender shotgunnen.

Alt dette fører til, at deres immersion kunne komme op på andet og måske tredje stadie, og at deres immersionsniveau stiger i takt med, at spillet føles mere realistisk. Da udfordringerne i spillet føles mere

realistiske, fører dette til, at brugerne kontinuerligt anvender deres færdigheder. Hvilket så fører til et loop, der dikterer, at jo mere realistisk systemet er, desto mere vil brugerne prøve at udfordre systemet, og desto højere immersionsstadiet kan de leve sig ind i.

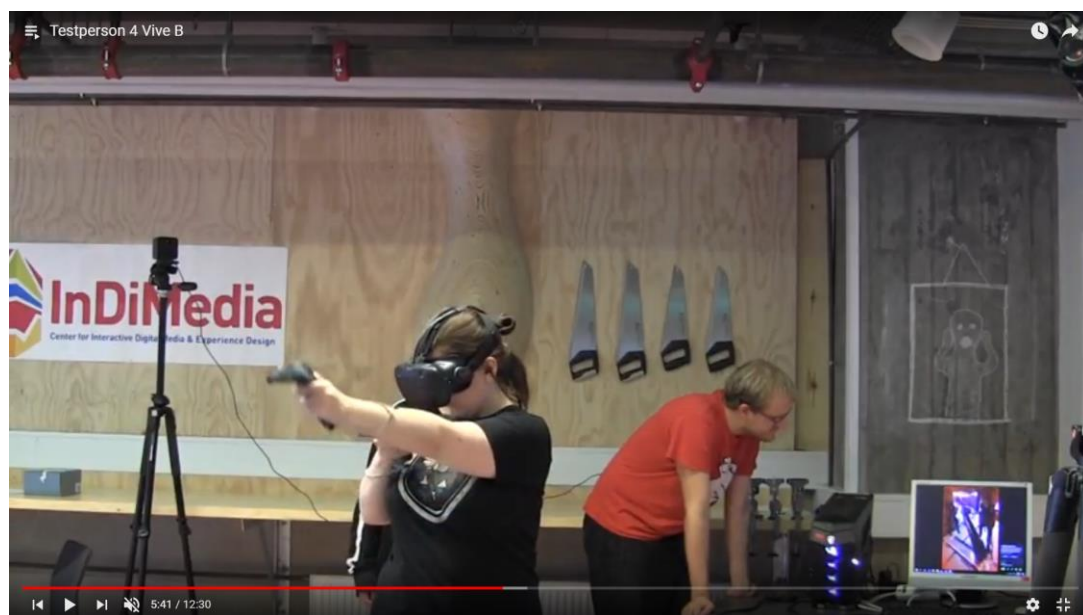
Jo højere et immersionsstadiet de har, desto mere realistisk kan et virtuelt environment se ud.

I den urealistiske gruppe finder vi testperson 1, 4, 5 og 6. Starter vi med at se på testperson 1, så kan vi se ud fra nedenstående figur (ref. Figur 179), at testpersonen har problemer med at bruge shotgunnen. Selvom testpersonen bruger de rigtige bevægelser, så kan han bare ikke få den til at virke, og det resulterer i, at testpersonen ender med at dø i spillet.



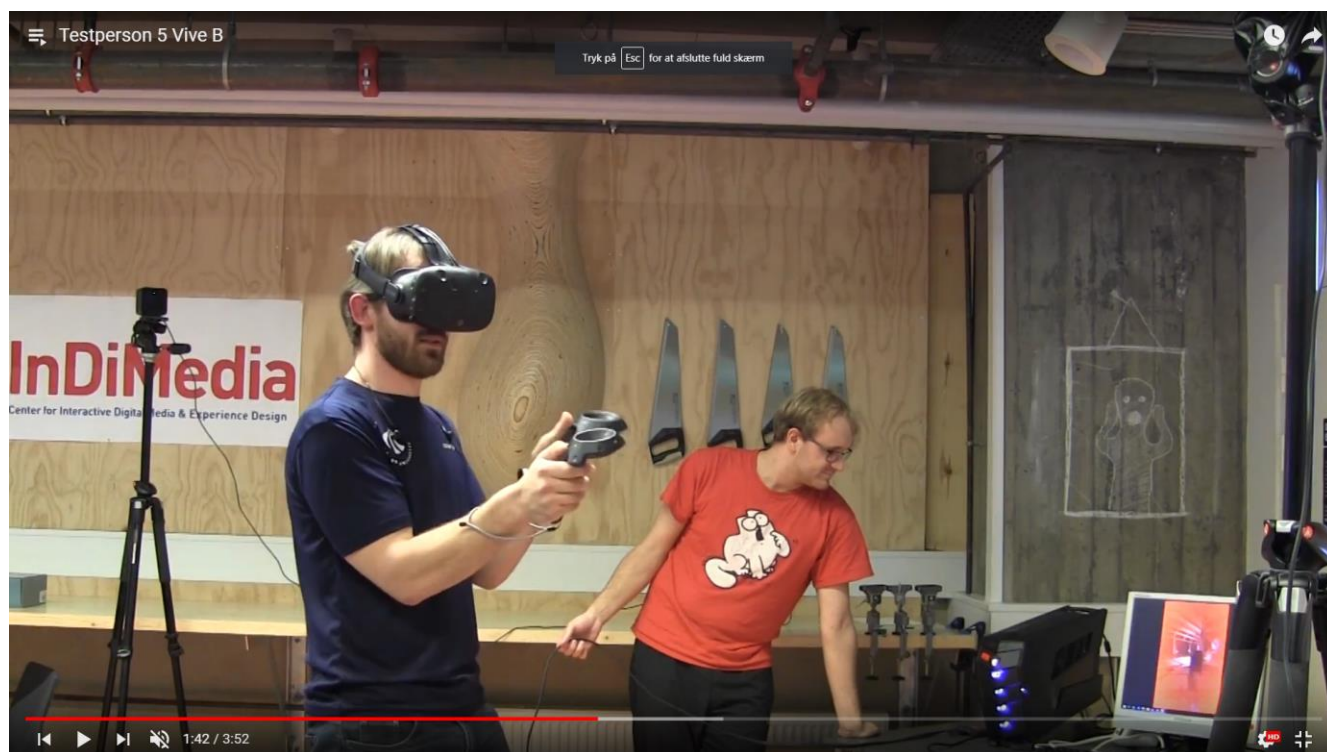
Figur 179: Testperson 1 har store problemer med shotgunnen i HTC Vive.

Ligesom med testperson 1 (ref. Figur 179), så har testperson 4 også problemer med at bruge shotgunnen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 180). Problemet med, at hun ikke kan styre shotgunnen, selvom hun bruger de realistiske måder at pumpe shotgunnen på, så virker det ikke i VR-oplevelsen, og det kommer derfor til at virke urealistisk og skader testpersonens mulighed for at opnå et højt immersionsstadiet.



Figur 180: Testperson 4 har store problemer med shotgunnen i HTC Vive.

Testperson 5 er lidt anderledes i forhold til testperson 1 og testperson 4, idet han ikke kommer hen til shotgunnen og oplever samme problemer med at pumpe shotgunnen. I stedet for står han midt i et rum i det virtual environment og bliver beskudt fra alle sider. Testpersonen har mulighed for at gå i dækning bag en kasse, men han bliver bare stående (ref. Figur 181) og ender med at dø. Dette giver os en klar idé om, at han ikke synes, at VR-oplevelsen er realistisk, idet han, hvis den havde været realistisk, højst sandsynligt ville være gået i dækning.



Figur 181: Testperson 5 bliver stående midt i den virtual environment, selvom han bliver beskudt.

Vi kunne observere, at testpersonerne ikke følte, at det var realistisk, da vi fra computeren kunne se det virtual environment, hvor vi så, at testpersonens avatar blev beskudt fra alle sider, skærmen var blodrød. Hvilket indikerer, at avataren ikke havde meget liv tilbage og var ved at dø, all imens testpersonerne roligt forsøgte at få shotgunnen til at fungere, og alligevel forblev testpersonerne stående på stedet. Uden at gøre noget særlig for at forsvare deres avatarform.

Fra computeren kunne vi se, at testpersonerne reelt ikke kunne finde ud af at styre eller finde rundt i systemet. Dog kan vi ikke sige, om det var testpersonens egenskaber, der simpelthen ikke rakte, eller om det var systemet, der var problemet.

Delkonklusion

Når vi kigger ud fra ovenstående analyse, kan vi se, at testpersonerne hurtigt påvirkes af manglen på realisme i forhold til Google Cardboard, men sammenligner vi det med de to andre VR HMD-systemer, er det åbenlyst, at et High-End VR HMD-systemer ikke betyder, at en bruger automatisk vil finde det virtual environment

realistisk. Det kan her diskuteres, om der skal en mental komponent til, om man skal overgive sig selv til det virtual environment, eller om det er teknologien, der, på trods af at være avanceret, endnu ikke er avanceret nok.

5. Objekter skal være realistiske og ikke virke pixeleret.

I forhold til Google Cardboard har vi fra starten vidst, at det udvalgte spil/oplevelse havde pixeleret elementer og derfor ikke var realistisk.

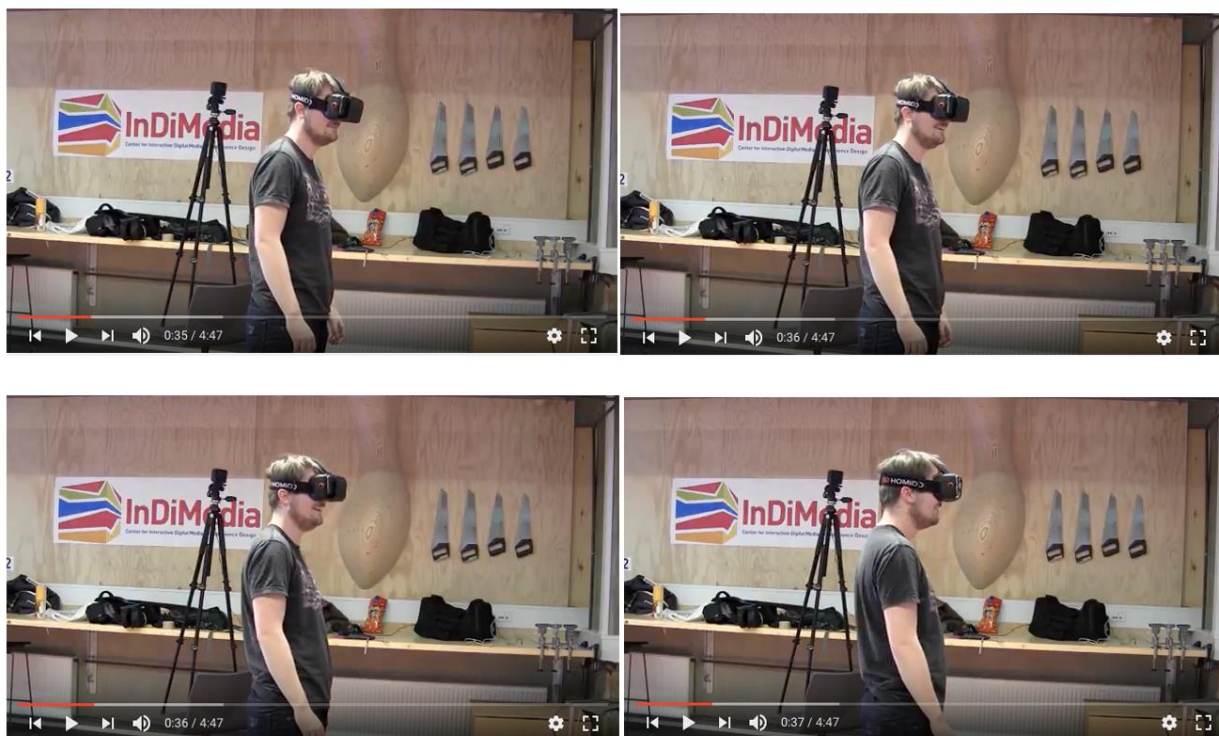
Vi vil derfor se, hvilken påvirkning de pixeleret elementer har haft i forhold til vores ni testpersoner. Et af disse elementer kunne være lyden, et andet element kunne være det visuelle aspekt.

Refererer vi igen til nedenstående Google Cardboard-tabel (ref. Figur 182), ser vi, at alle vores testpersoner blev negativt påvirket af lyden.

Google Cardboard Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09-1:19	1:52-2:02	2:11-2:21	0:40-0:50	3:00-3:10	0:14-0:25	0:45-1:05	2:25-2:33	1:00-1:12
Spørgsmål 2:	1:38-1:48	3:11-3:21	4:14-4:24	1:11-1:21	1:36-1:45	1:02-1:12	0:45-1:05	1:14-1:19	1:15-1:28
Spørgsmål 3:	0:30-0:40	1:15-1:24	4:58-5:08	2:57-3:07	0:41-0:51	1:30-1:40	1:30-1:37	3:15-4:15	2:21-2:27
Spørgsmål 4:	0:44-0:54	0:30-0:40	1:30-1:41	1:43-1:54	3:25-3:35	1:17-1:27	2:12-2:24	2:46-2:53	1:45-1:58
Spørgsmål 5:	2:00-2:10	3:28-3:38	3:40-3:45	2:29-2:39	2:07-2:17	0:40-0:50	3:40-3:49	4:37-4:48	3:14-3:24

Figur 182: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

I filmen af testperson 2 Google Cardboard B 0:30-0:37 hører vi, hvordan testpersonen skyder en zombie, hvorefter testpersonen begynder at grine, et komisk grin, ad den dårlige lyd. Dette prøver vi, så vidt muligt, at illustrere med nedenstående figur (ref. Figur 183), der viser øjeblikket, hvor testpersonen går fra at være relativt seriøst, til at grine komisk pga. den dårlige lyd, som Google Cardboard anvender i som feedback til brugeren.



Figur 183: Testperson 2 går fra at være seriøs til at grine komisk over den dårlige lyd.

Hvilket er et klart tegn på, at de pixelerede elementer ikke hjælper på den realistiske oplevelse i forhold til immersion. Med Gear VR er det nogenlunde det samme. Fra det udvalgte spil er vi klar over, at de realistiske elementer var meget minimale, da spillet var pixeleret og ikke havde noget decideret mål. Hvilket heller ikke havde en positiv effekt på testpersonerne, da det ikke så ud til, at de kom nogen vegne, men befandt sig i et loop. I nedenstående tabel (ref. Figur 184) af Gear VR oplevede vi hos testpersonerne konsensus i forhold til, at spillet var så pixeleret og urealistisk, at det ingen virkning havde på testpersonerne.

Gear VR Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:22- 1:27	1:43- 1:50	0:34- 0:38	4:27- 4:37	1:11- 1:19	0:45- 0:50	2:30- 2:35	5:29- 5:36	1:45- 1:57
Spørgsmål 2:	1:42- 1:47	2:15- 2:20	1:10- 1:18	9:53- 10:01	1:39- 1:45	1:13- 1:18	3:29- 3:37	8:25- 8:35	3:19- 3:25
Spørgsmål 3:	3:05- 3:11	4:21- 4:26	2:50- 2:56	12:22- 12:30	2:24- 2:35	1:25- 1:30	6:25- 6:30	14:58 - 15:10	4:25- 4:32
Spørgsmål 4:	3:29- 3:34	5:04- 5:13	1:50- 2:15	7:38- 7:45	0:20- 0:25	0:36- 0:41	0:40- 0:44	0:40- 0:48	1:00- 1:09
Spørgsmål 5:	2:08- 2:15	5:27- 5:36	3:52- 3:59	18:36- 18:46	3:20- 3:25	1:42- 1:47	4:04- 4:11	11:34 - 11:44	2:13- 2:20

Figur 184: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Frem for at bevæge sig rundt og udforske det virtual environment lidt, stod testpersonerne stille og så upåvirkede ud. De eneste testpersoner, der viste nogen former for reaktion, var dem, som i begyndelsen af spillet fik et chok over de objekter, der fløj direkte imod dem.

HTC Vive-spillet vidste vi også indeholdt pixeleret elementer, men disse elementer var mindre pixeleret end de elementer, der blev fundet i Google Cardboard- og Gear VR-spillene. Dette kan også klart ses i nedenstående tabel (ref. Figur 185) af HTC Vive.

HTC Vive Hvornår immersion ifølge teorierne	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35- 1:42	1:44- 1:54	0:57- 1:10	6:25- 6:35	1:20- 1:25	0:53- 1:03	5:47- 5:55	1:25- 1:35	4:30- 5:13
Spørgsmål 2:	1:55- 2:07	2:02- 2:15	1:20- 1:35	4:11- 4:21	2:37- 2:43	1:10- 1:20	1:20- 1:30	2:05- 2:20	2:30- 2:35
Spørgsmål 3:	2:25- 2:35	2:50- 3:00	5:25- 5:35	5:03- 5:13	2:30- 2:35	1:30- 1:35	5:57- 6:10	6:40- 6:50	3:40- 3:45
Spørgsmål 4:	3:15- 3:35	2:20- 2:30	7:03- 7:20	5:35- 5:45	1:40- 1:46	1:35- 1:40	6:25- 6:35	0:53- 0:57	4:14- 4:24
Spørgsmål 5:	5:15- 5:20	3:55- 4:05	6:01- 6:15	10:1 5- 10:2 5	3:10- 3:20	1:45- 1:50	6:58- 7:03	12:25 - 12:35	4:45- 4:50

Figur 185: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til immersion-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

I modsætning til de to forrige spil mener størstedelen af testpersonerne, at spiloplevelsen virkede realistisk, i hvert fald realistisk nok til, at testpersonerne hurtigt oplevede immersion og bevægede sig, med næsten samme hast, fra første stadie, til andet stadie af immersion. Indgik immersion stadierne. Dette kunne især ses ud fra videooptagelserne af testpersonerne, hvor mange af dem gjorde brug af de virtuelle objekter, der er i spillet. Eksempelvis var der nogle af testpersonerne, der valgte at gemme sig bag de virtuelle objekter. Derudover var der testpersoner, som flyttede rundt på kontrollerne i forhold til, hvilket våben – pistol, maskingevær osv. – de havde at gøre brug af i spillet.

Så selvom spillet havde pixeleret elementer, kompenserede Vivens teknologier for disse elementer og formåede at påvirke brugerne på en sådan måde, at de opnåede det første og andet stadie af immersion.

Delkonklusion

Sammenligner vi testpersonernes reaktioner for hvert spil, er det tydeligt, at desto mere pixeleret spillet var, desto mere blev spillet udsat for latterliggørelse. Hvilket vi fik et eksempel på, da testperson 2 gik fra at skyde en zombie til at grine; ikke af at have udrettet noget, men fordi testpersonen ikke kunne tage lyden seriøst.

Vi så også, at testpersonernes koncentrationsevne er væsentligt højere i HTC Vive, hvor spillet er realistisk, ulig Google Cardboard og Gear VR, hvor de pixeleret elementer ødelagde illusionen for testpersonerne.

På samme vis som ved flow og immersion vil vi ligeledes udarbejde en analyse af presence. Analysen vil blive bygget op på samme vis som de to foregående analytiske dele (flow, immersion), hvor de enkelte spørgsmål vil blive behandlet i forhold til de tre testede VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC-Vive).

8.3 Presence

I forhold til presence har vi valgt at tage udgangspunkt i nedenstående spørgsmål/-guidelines,

1. Kvaliteten af teknologien (grafisk interface, lyd, feedback) spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå presence.
2. Stedet spiller en afgørende rolle for presence, herunder følelsen for stedet, interaktionen og handlingen.
3. Tiden spiller også en rolle i forhold til presence,

for at udarbejde tre dybdegående analyser af presence i forhold til Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive.

1. Kvaliteten af teknologien (grafisk interface, lyd, feedback) spiller en afgørende rolle i forhold til at opnå presence.

I forhold til nedenstående tabel (ref. Figur 186) af Google Cardboard ser vi på kvaliteten af teknologien. Vi kan, ud fra vores observationsresultater, se, at vores testpersoner ikke var synderligt begejstrede for Google Cardboard-teknologien.

Google Cardboard Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:23- 1:30	0:30- 0:40	1:50- 1:58	0:35- 0:45	0:40- 0:50	0:43- 0:53	0:25- 1:02	2:20- 2:31	1:19- 1:28
Spørgsmål 2:	1:50- 1:59	3:05- 3:20	2:35- 2:47	2:30- 2:36	1:18- 1:26	1:02- 1:10	2:20- 2:28	1:45- 1:57	2:00- 2:15
Spørgsmål 3:	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35

Figur 186: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Dette kunne især ses hos de seks første testpersoner. Disse gik meget hurtigt fra at være aktive til at være passive i deres gennemgang af VR-teknologien. Hvilket klart kunne tyde på, at Google Cardboard-teknologien ikke hjalp testpersonerne til at føle presence i forhold til spillet.

Testperson 7 forstod ikke teknologien, idet testpersonen troede, at hans hænder skulle agere som kontroller, hvilket kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 187), hvorfor testpersonen havde stillet sig klar med hænderne formet som en pistol. Selvom anvendelsen af hans hænder ikke ville have nogen fysisk virkning i VR, kan vi ikke sige, at de ikke havde en mental virkning på testpersonens presence.



Figur 187: Testperson 7 tror at han skal bruge sine hænder som kontroller.

Testperson 8 havde total forståelse for teknologien og hvad den kunne, men grunden til, at vi mener, at testpersonen oplevede presence, er, at han på et tidspunkt drejer rundt om sig selv og får et chok, da der foran ham står en zombie, hvilket testpersonen på ingen måde var forberedt på. Hvilke kan ses i nedenstående figurer (ref. Figur 188 og 189).



Figur 188: Testperson 8 skal til at dreje rundt om et hjørne i VR-oplevelsen.



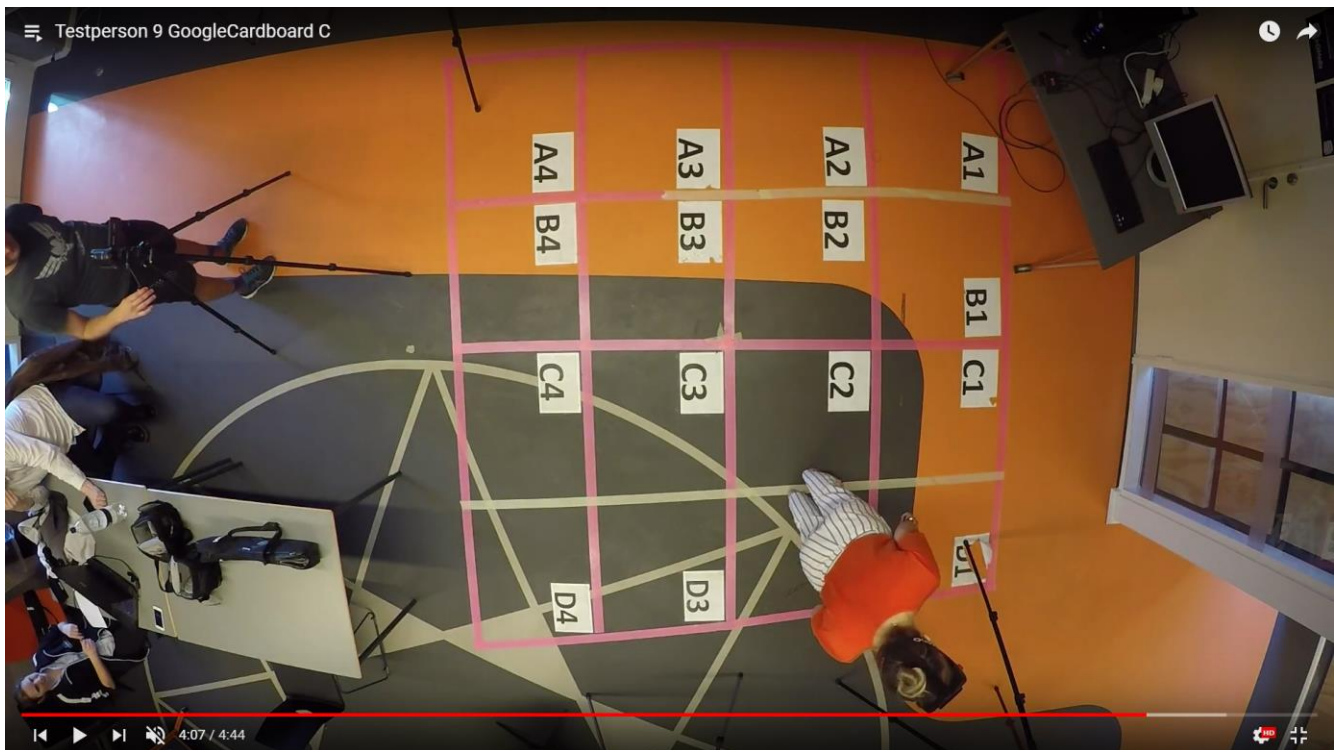
Figur 189: Testperson 8 får et kæmpe chok, idet, at han drejer rundt.

Testperson 9 har nogle af de samme problemer som testperson 7, i og med at testperson 9 heller ikke havde forståelse for teknologien, hvilket gjorde, at det tog testpersonen ca. to minutter at begynde at spille – hvilket ses i nedenstående figur (ref. Figur 190).



Figur 190: Testperson 9 havde problemer med at forstå teknologien i starten af VR-oplevelsen.

Efter at testpersonen opfattede hvad spillet gik ud på, og hvordan hun skulle navigere rundt, virkede testpersonen fortsat ret tøvende i sine bevægelser og holdt sig meget til nederste højre hjørne, hvilket kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 191).



Figur 191: Testperson 9 bevæger sig kun hen i området af C2 og D2.

Da det at 'gå rundt' ikke er en styringsmekanisme, gav det intet i forhold til VR-oplevelsen. Dog kunne det forhold, at testpersonen besluttede sig for at 'gå rundt', være et tegn på presence, idet spillet i testpersonens display antog form af en labyrint.

Ser vi på testpersonernes reaktioner i forhold til Gear VR i nedenstående tabel (ref. Figur 192), kan vi her se, at alle testpersoner, på nær testperson 6, følte presence, da teknologien i det auditive og grafiske hjælp brugerne med at udføre opgaverne i VR HMD-systemet.

Gear VR Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	0:52- 0:59	1:30- 1:39	0:25- 0:35	1:15- 1:25	0:15- 0:30	0:30- 0:45	0:38- 0:50	1:05- 1:15	1:20- 1:30
Spørgsmål 2:	2:10- 2:19	3:55- 4:05	2:10- 2:15	6:23- 6:30	0:55- 1:15	1:10- 1:34	3:12- 3:23	4:20- 4:30	2:20- 2:28
Spørgsmål 3:	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30 - 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20

Figur 192: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Vi kunne her se, at musikken havde en stor indvirkning på brugeren, da hver spilkarakter havde sin egen musik, som blev spillet, når netop den karakter var i centrum. Den første karacters musik var hurtig og medførte, at testpersonen spillede hurtigt, hvortil næste karacters musik var langsommere, hvilket gjorde, at testpersonen spillede langsommere. Dette gjorde det tydeligt for os, at testpersonen fulgte den rytme, som spillet dikterede.

Det at testpersonerne fulgte rytmen, gjorde, at vi, fra et teknologisk aspekt, kunne se, at de var i presence.

Eftersom HTC Vive er et High-End VR HMD-system, forventede vi, at det teknologiske aspekt alene ville være nok til at få testpersonerne i presence. Herunder, fordi HTC Vive kan give testpersonerne en ny dimension i forhold til VR-oplevelsen. Med light-house tracking kunne testpersonerne nu bevæge sig rundt i den simulerede virkelighed og bedre blive en del af det virtual environment, da testpersonerne kunne hoppe, sætte sig, kravle osv. Det kontrollersystem, som Viven anvender, giver testpersonerne mulighed for at anvende deres hænder på en mere naturlig måde end at skulle stå og trykke ved tindingen. Derudover gav HTC Vive samtidig testpersonerne mulighed for at kigge rundt om hjørner. Dette resulterer i, at nedenstående tabel (ref. Figur 193) hovedsageligt viser positive punkter i forhold til HTC Vive.

HTC Vive Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:40- 1:50	1:18- 1:26	1:55- 2:10	2:35- 2:45	1:05- 1:12	0:53- 1:03	1:40- 1:50	6:30- 6:45	3:35- 3:50
Spørgsmål 2:	4:05- 4:15	3:30- 3:40	5:50- 5:58	7:05- 7:10	2:54- 3:04	1:11- 1:21	4:14- 4:24	0:25- 0:35	2:30- 2:40
Spørgsmål 3:	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58

Figur 193: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

Alle disse elementer mente vi ville hjælpe testpersonerne med at opnå presence, idet de to andre VR HMD-systemer ikke har dette avancerede tracking system, kontrollersystem eller levende display, eftersom de var baseret på mobiltelefoner og ikke på en decideret computer.

I det forudgående analyseafsnit kom vi ind på, at mange af testpersonerne viste, de var i presence, da de anvendte objekterne i det virtual environment. Fra computeren kunne vi se, at testperson 3 var present, da testpersonen forsøgte at anvende de virtuelle kasser til at søge dækning for indkommende skud. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 194).

Derudover drejede og roterede testpersonen sin krop på en sådan måde, at man som observatør ikke var i tvivl om, at testpersonen var i færd med at skyde sine virtuelle fjender og samtidig undgå at udsætte sig selv for harme. Alle disse er tydelige indikatorer på presence.



Figur 194: Testperson 3 prøver på at undgå, at blive skudt, mens han prøver på at skyde fjenderne.

Mange af de andre testpersoner gjorde dog også brug af de virtuelle objekter, hvortil der også var testpersoner, der tog sig tid til at browse igennem de forskellige våben, som var til rådighed. Alle disse elementer er igen tydelige tegn på, at testpersonerne oplevede presence i VR-oplevelsen.

Delkonklusion

Opsummerer vi de informationer, vi har fået fra analysen, kan vi klart se, at kvaliteten af teknologien spiller en stor rolle i forhold til at opnå presence. Tager vi Viven som eksempel, ser vi den forskel, som light-house tracking samt kontrollersystemet forårsager i forhold til oplevelse af VR. En højere teknologisk kvalitet giver brugeren en bedre mulighed for at føle sig og blive en del af det virtual environment, hvilket dermed gør det nemmere for en bruger at fordybe sig i teknologien og dermed opnå følelsen af presence. Google Cardboard-teknologien svarer til, at man downloader en app og derefter placerer telefonen for øjnene.

2. Stedet spiller en afgørende rolle for presence, herunder følelsen for stedet, interaktionen og handlingen.

I forhold til VR blev vi hurtigt interesserede i, om 'stedet' – her refererer vi både til lokationen, men også i forhold til spilsituationen – spillede en rolle for, om det ville påvirke en bruger i forhold til presence.

Starter vi med at kigge på Low-End og arbejder os hele vejen op til high-fi, kan vi fra nedenstående tabel (ref. Figur 195) af Google Cardboard se, at i forhold til det fysiske 'lokale' er testpersonerne ikke påvirkede. Hvilket indikerer, at testen kunne have foregået på et center såvel som hos testpersonerne selv.

Google Cardboard Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:23- 1:30	0:30- 0:40	1:50- 1:58	0:35- 0:45	0:40- 0:50	0:43- 0:53	0:25- 1:02	2:20- 2:31	1:19- 1:28
Spørgsmål 2:	1:50- 1:59	3:05- 3:20	2:35- 2:47	2:30- 2:36	1:18- 1:26	1:02- 1:10	2:20- 2:28	1:45- 1:57	2:00- 2:15
Spørgsmål 3:	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35

Figur 195: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Ser vi derimod på presence i forhold til spilsituationen og stedet, kan vi se, at testpersonerne påvirkes, eftersom testpersonerne konstant skifter retning, som stod de på vagt eller kiggede efter noget. Dette er igen indikationer på, at på trods af, at det er Low-End, så befinder testpersonerne sig i presence i forhold til spilsituationen.

Går vi videre til Gear VR, kan vi her se i nedenstående tabel (ref. Figur 196), at med hensyn til det fysiske 'lokale' bliver testpersonerne heller ikke her påvirket.

Gear VR Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	0:52- 0:59	1:30- 1:39	0:25- 0:35	1:15- 1:25	0:15- 0:30	0:30- 0:45	0:38- 0:50	1:05- 1:15	1:20- 1:30
Spørgsmål 2:	2:10- 2:19	3:55- 4:05	2:10- 2:15	6:23- 6:30	0:55- 1:15	1:10- 1:34	3:12- 3:23	4:20- 4:30	2:20- 2:28
Spørgsmål 3:	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30 - 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20

Figur 196: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

Men eftersom spillet kører i et loop, hvor der ikke er en decideret målsætning, står testpersonerne for det meste stille, og det kan vanskeliggøre muligheden for at se, hvorvidt testpersonerne var i presence eller ej.

Testpersonernes viden om, at de var i gang med et krigsspil – konfronteret med fjender, der løb mod dem med intentionerne om at harme – viste testpersonernes kropssprog og aktion, at de blev påvirket af spillets handling.

Ser vi igen på ovenstående tabel (ref. Figur 195), kan vi her se, at alle, på nær én testperson, blev påvirket, da alle begyndte at skyde mod de virtuelle objekter, der kom imod dem. En handling testpersonerne ikke havde udført, hvis deres mentalitet havde gjort det klart, at de befandt sig i en virtuel situation, hvorpå de kunne lade fjenden komme an, uden at det havde skadet testpersonerne.

Ser vi til sidst på nedenstående tabel (ref. Figur 197) af vores high-fi HTC Vive i forhold til det fysiske 'lokale', kan vi her se, at den eneste påvirkning testpersonerne oplevede, var, at de med Vive-teknologien levede sig endnu mere ind i VR end med de forudgående. Hvor det, at de havde øretelefoner i, isolerede dem endnu mere fra omverdenen.

HTC Vive Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:40- 1:50	1:18- 1:26	1:55- 2:10	2:35- 2:45	1:05- 1:12	0:53- 1:03	1:40- 1:50	6:30- 6:45	3:35- 3:50
Spørgsmål 2:	4:05- 4:15	3:30- 3:40	5:50- 5:58	7:05- 7:10	2:54- 3:04	1:11- 1:21	4:14- 4:24	0:25- 0:35	2:30- 2:40
Spørgsmål 3:	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58

Figur 197: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

Ser vi på testpersonernes påvirkning i forhold til spilsituationen, kan vi ud fra tabellen se, at ud af de ni testpersoner var det kun to, der ikke blev påvirket af 'stedet' i forhold til spilsituationen. De to testpersoner er testperson 7 og testperson 6. Som i de forudgående analysesektioner kommenteres testperson 6 ikke, da spilletiden ikke gav nok data til bearbejdning.

Testperson 7's manglende påvirkning virker til at skyldes 'stedet', men mere en mangel af viden i forhold til, hvordan teknologien skulle anvendes for at spille spillet. Hvilket ses ud fra nedenstående figurer (ref. Figur 198 og 199). Vi kan se testpersonen bevæge sig rundt, hvilket indikerer, at testpersonen ikke har forståelse for teleport-funktionen. Udover dette kan vi, ud fra computerskærmen, se, at testpersonen virker til at have mistet overblikket grundet for mange informationer. Testpersonen virker forvirret i forhold til, hvordan han skal beskytte sig selv fra at blive dræbt. Og går derfor frem og tilbage i håb om at søge dækning.



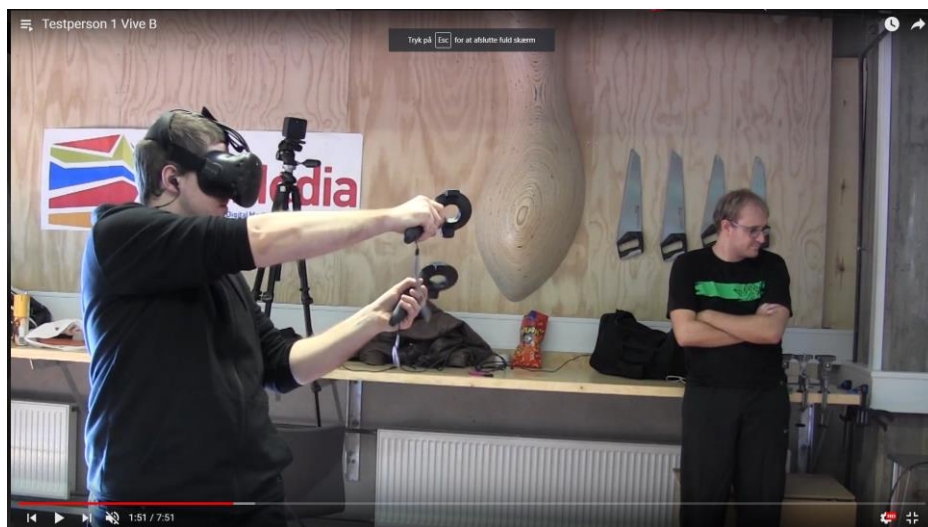
Figur 198: Testperson 7 bevæger sig rundt uden at gøre brug af teleport-funktionen.



Figur 199: Testperson 7 bevæger sig rundt uden at gøre brug af teleport-funktionen.

Ser vi tilbage på de resterende testpersoner, 1-5, 8 og 9, levede de sig fuldt ind i spillet, hvilket ses ud fra anvendelsen af de virtuelle objekter samt testpersonernes kropssprog. Dog betyder dette ikke, at det var 'stedet' som sådan, der spillede en afgørende rolle, men mere teknologien, der gjorde 'stedet' virkelighedstro og dermed berigede følelsen af presence.

Ser vi på nedenstående figurer (ref. Figur 200 og 201) af testperson 1, er det klart, at testperson 1 er present på baggrund af testpersonens kropssprog. Begge figurer indikerer at testpersonen forsøger at undvige et virtuelt objekt eller situation, samtidig med, at testpersonen forsøger at forsvare sig, fra indkommende skud.



Figur 200: Testperson 1 prøver at gemme sig bag et virtuelt objekt, mens han prøver på at skyde fjenden.



Figur 201: Testperson 1 prøver at gemme sig bag et virtuelt objekt, mens at han prøver på at skyde fjenden.

Ligesom med testperson 1 er det testperson 2's kropssprog, der viser, at testpersonen er present. På nedenstående figur (ref. Figur 202) indikerer testpersonens kropssprog, at han anvender objekter i det virtual environment. Nedenstående figur (ref. Figur 203) viser det øjeblik, hvor testpersonen samler en shotgun op. Figuren (ref. Figur 203) viser, at testpersonens måde at håndterer shotgunnen på, er meget virkelighedstro, hvilket vi ser, ud fra armbevægelserne samt kropssposition. Disse er indikerende elementer på, at testpersonen er indlevet i det virtual environment, hvorfor testpersonens handlinger er virkelighedstro.



Figur 202: Testperson 2 gemmer sig bag et virtuelt objekt.



Figur 203: Testperson 2 er i gang med at gøre brug af shotgunnen.

Nedenstående figurer (ref. Figur 204 og 205), er to tydelige eksempler på måden, hvorpå en testpersons kropssprog indikerer, at testpersonen er present. Ligesom med testperson 1 (ref. Figur 200 og 201) indikerer testperson 3's kropssprog, at testpersonen er present og formentlig gemt bag virtuelle objekter, der repræsenterer kasser (ref. Figur 204 og 205). I forhold til figuren (ref. Figur 205) indikerer det, at testpersonen står gemt bag en til flere virtuelle objekter. Positionen af højre hånd indikerer både, at én til flere af objekterne er stablet op på en sådan måde, at testpersonen er nødsaget til at løfte armen for at kunne ramme, men også, at testpersonen er present til et punkt, hvor objekterne er, for ham, virkelighedstro.



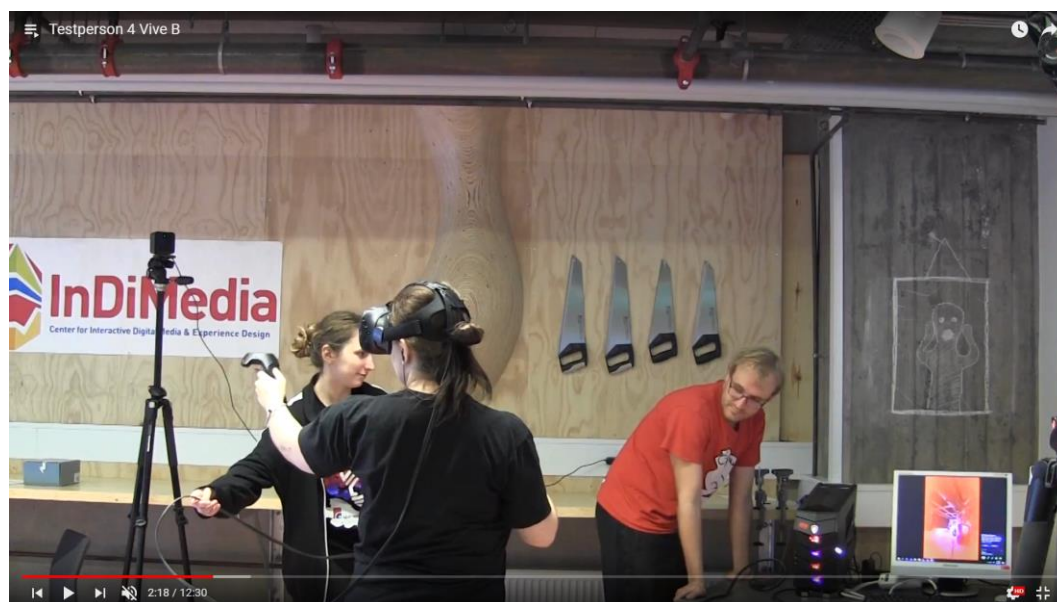
Figur 204: Testperson 3 gemmer sig bag et virtuelt objekt.



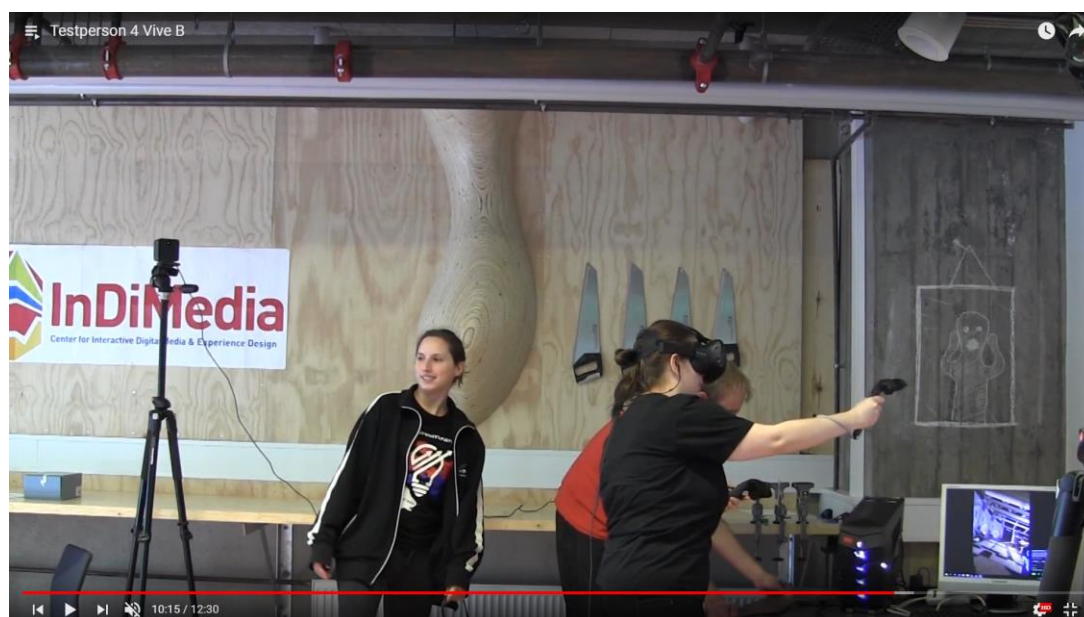
Figur 205: Testperson 3 står bag nogle virtuelle objekter og prøver på at skyde over dem.

Testpersons 4's kropsindikatorer på presence var en del mere subtile end de andre testpersoners.

Nedenstående figurer (ref. Figur 206 og 207) viser, hvordan testperson 4 er present. Første figur (ref. Figur 206) viser, hvordan testpersonen drejer hele sin overkrop, efter at VR HMD-systemet har givet feedback på, at hun beskydes. Dette førte til, at testpersonen brat vendte sig mod fjenden for at skyde igen. Selvom det kan siges at være en naturlig reaktion, oplevede vi andre testpersoner, der spillede igennem hovedsagelig stod stille og lod sig selv blive skudt. Selvom dette kan referere til disse testpersoners manglende forståelse af teknologien fremfor manglen på presence. Vi kan dog ikke få definitive data, da de pågældende testpersoner afviste at prøve mere end én til to gange.



Figur 206: Testperson 4 bliver beskudt bagfra og reagerer hurtigt på det.



Figur 207: Testperson 4 gemmer sig bag et virtuelt objekt.

Nedenstående figurer (ref. Figur 208 og 209) viser måden, hvorpå testperson 5's kropssprog handler i overensstemmelse med spillets handlinger. Dette ved at se på handlingerne via computeren og måden, hvorpå testpersonen reagerer med sine handlinger. På første figur (ref. Figur 208) ser vi testpersonen læne sin overkrop tilbage, en handling testpersonen foretager under en scene, hvori han beskydes fra flere retninger.

Fra figuren og handlingerne ved vi, at feedbackelementerne fortalte testpersonen, at han blev beskudt bagfra, hvortil testpersonen halvroterede sin overkrop for at skyde tilbage, og for lige efter at kunne dreje om og skyde de fjender, der stod foran ham. Den anden figur (ref. Figur 209) er et øjeblik fra en sekvens af handlinger, der viste, at testpersonen klart var i presence ved konstant at rotere og prøve at ramme alle de fjender, der kom fra de forskellige retninger.



Figur 208: Testperson 5 bliver beskudt, mens han samtidig har problemer med udstyret.



Figur 209: Testperson 5 drejer hurtigt for at skyde fjenden, som skød ham i ryggen.

Det var lidt sværere at se, hvornår testperson 8 var present, på grund af hans højde, hvilket gjorde, at testpersonen uden problemer kunne gemme sig bag og se over de virtuelle objekter uden at skulle dreje kroppen på flere forskellige måder. Hvortil nedenstående figurer (ref. Figur 210 og 211) er et eksempel på, hvor present testperson 8 er, ved at se på måden, han står med kontrollerne på, det vil sige, med spredte arme, og holder skydeknappen nede. Fremfor at fokusere på én fjende ad gangen, mens han står og bliver beskudt.



Figur 210: Testperson 8 er i gang med at skyde over et virtuelt objekt.



Figur 211: Testperson 8 splitter sit våben op for at kunne skyde flere fjender på sammen tid.

Nedenstående figurer (ref. Figur 212 og 213) er et eksempel på presence. Vi ser testperson 9, hvor hun på den første figur (ref. Figur 212) ses lænet til siden, hvilket tyder på, at testperson 9 forsøger at gemme sig og blokere indkommende skud. Det samme kan ses på den anden figur (ref. Figur 213), hvor testperson 9 har bøjet knæene og forsøger at gemme sig bag et virtuelle objekter for at undgå at blive skudt. Alle disse, er indikatorer på, at testpersonen er present i det virtual environment.



Figur 212: Testperson 9 gemmer sig bag et virtuelt objekt, mens hun prøver på at skyde fjenden.



Figur 213: Testperson 9 gemmer sig bag et virtuelt objekt, mens hun prøver på at undgå at blive skudt.

Delkonklusion

Sætter vi alle ovenstående elementer sammen i forhold til konteksten, virker det ikke til, at 'stedet', som i det fysiske miljø, havde nogen decideret påvirkning, da VR-teknologien formåede at isolere testpersonerne i en sådan grad, at den virkelige verden, heraf 'stedet', ikke længere var relevant i forhold til oplevelsen.

Ser vi nu mod 'stedet' i forhold til spilmiljøet, spillede 'stedet' heller ikke her den største rolle, da selv Low-End VR-teknologien fik dækket testpersonernes behov nok til, at de oplevede presence på et eller andet plan.

3. Tiden spiller også en rolle i forhold til presence.

Vi har i det forudgående afsnit været meget inde over presence og hvilke elementer der påvirkes heraf. Dog var der et aspekt, der ikke helt blev dækket, og det var tiden. Og om denne spiller en rolle i forhold til, om en bruger opnår presence eller ej.

Begynder vi med at se på Google Cardboard, kan vi i nedenstående tabel (ref. Figur 214) se, at der for testperson 1, 2, 3, 6, 8 og 9 ikke er nogen decideret interaktion, da testpersonerne er forholdsvis passive, hvortil deres tid, anvendt i VR, gik fra nogle få sekunder til minutter.

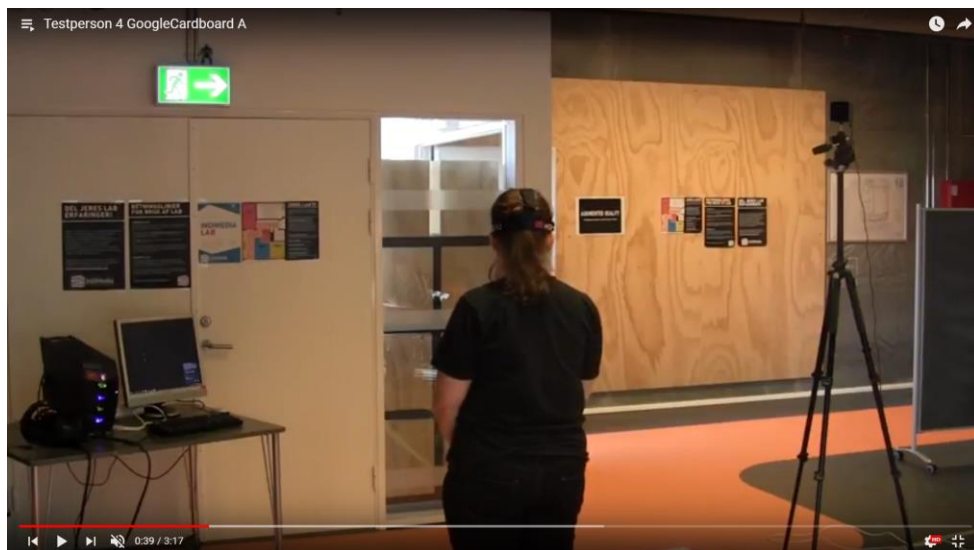
Google Cardboard Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:23- 1:30	0:30- 0:40	1:50- 1:58	0:35- 0:45	0:40- 0:50	0:43- 0:53	0:25- 1:02	2:20- 2:31	1:19- 1:28
Spørgsmål 2:	1:50- 1:59	3:05- 3:20	2:35- 2:47	2:30- 2:36	1:18- 1:26	1:02- 1:10	2:20- 2:28	1:45- 1:57	2:00- 2:15
Spørgsmål 3:	2:13- 2:18	2:20- 4:30	3:11- 5:25	2:35- 2:44	0:20- 0:51 1:05- 1:13	0:45- 0:55	0:30- 1:35	4:06- 4:15	3:30- 3:35

Figur 214: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Google Cardboard.

Hvortil testperson 4, 5 og 7 var en del mere aktive end de andre testpersoner, i og med at disse testpersoner – 4, 5 og 7 - tilbragte væsentligt længere tid i VR end de resterende testpersoner.

Når vi her nævner minutter, kan det hurtigt virke som mere end nok til at udforske, om testpersonerne kommer i presence. Dog anvendte testpersonerne en del af tiden på at lære teknologien at kende, hvorfor vi her vurderer, at den resterende tid anvendt ikke var nok til, at testpersonerne kunne nå at føle presence.

Det interessante her er testperson 4, som begynder med at være passiv for derefter at blive en aktiv deltager i spillet. Her kan der igen peges på, at den inaktive del var den periode, som testperson 4 havde anvendt på at lære systemet at kende. Dette kan ses på nedenstående figurer (ref. Figur 215 og 216)



Figur 215: Testperson 4 er passiv i Google Cardboard.



Figur 216: Testperson 4 er aktiv i Google Cardboard.

Hvis vi ser på nedenstående figurer (ref. Figur 217 og 218) af testperson 7, kan det diskuteres, om grunden til, at han var aktiv fra begyndelsen, skyldtes, at han intet kendskab havde til VR, hvorfor hans erfaringsniveauer var så lave, at spillet gav testpersonen en decideret udfordring.



Figur 217: Testperson 7 er aktiv i starten af Google Cardboard.



Figur 218: Testperson 7 er passiv i Google Cardboard.

Hvorimod det for testpersonerne 1 og 8 kan diskuteres, om deres erfaringsniveauer var for høje i forhold til spillets udfordring, da testpersonerne hurtigt overkom spillets udfordringer til det punkt, at de efter kort tid,

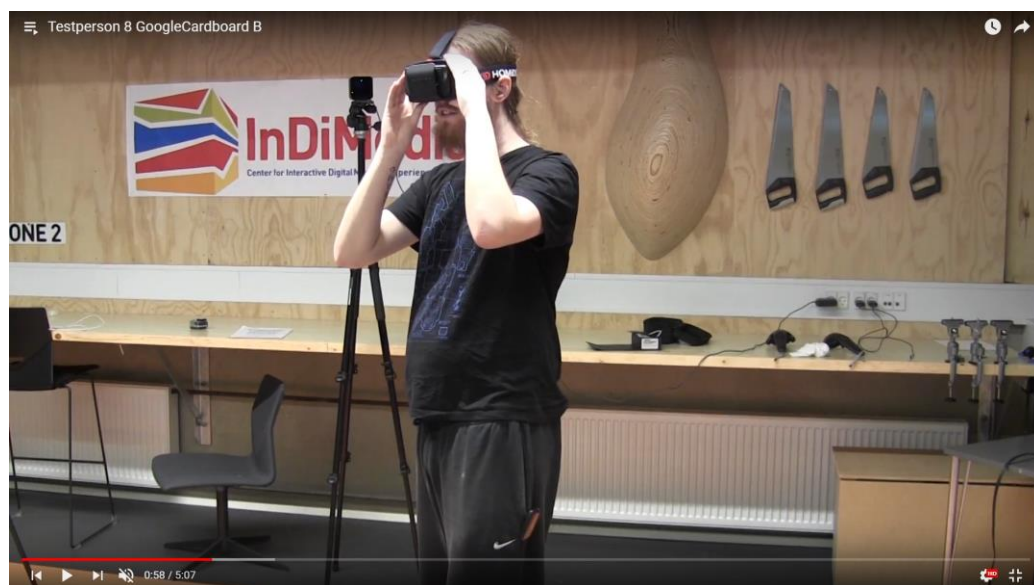
gik fra at være aktive i VR oplevelsen til at være passive. Dette kan ses i nedenstående figurer af testperson 1 (ref. Figur 219 og 220) og testperson 8 (ref. Figur 221 og 222).



Figur 219: Testperson 1 er aktiv i starten af Google Cardboard.



Figur 220: Testperson 1 er passiv efter kort tid i Google Cardboard.



Figur 221: Testperson 8 er aktiv i starten af Google Cardboard.



Figur 222: Testperson 8 er passiv efter kort tid i Google Cardboard.

Ser vi på Gear VR, kan vi ud fra nedenstående tabel (ref. Figur 223) se, at testpersonernes reaktion på VR-oplevelsen ligner reaktionerne fra Google Cardboard, i og med at det igen er testperson 1, 2, 3, 6, 8 og 9, der ikke viser nogen deciderede tegn på interaktion udover aktiviteten, der strækker sig over nogle få sekunder.

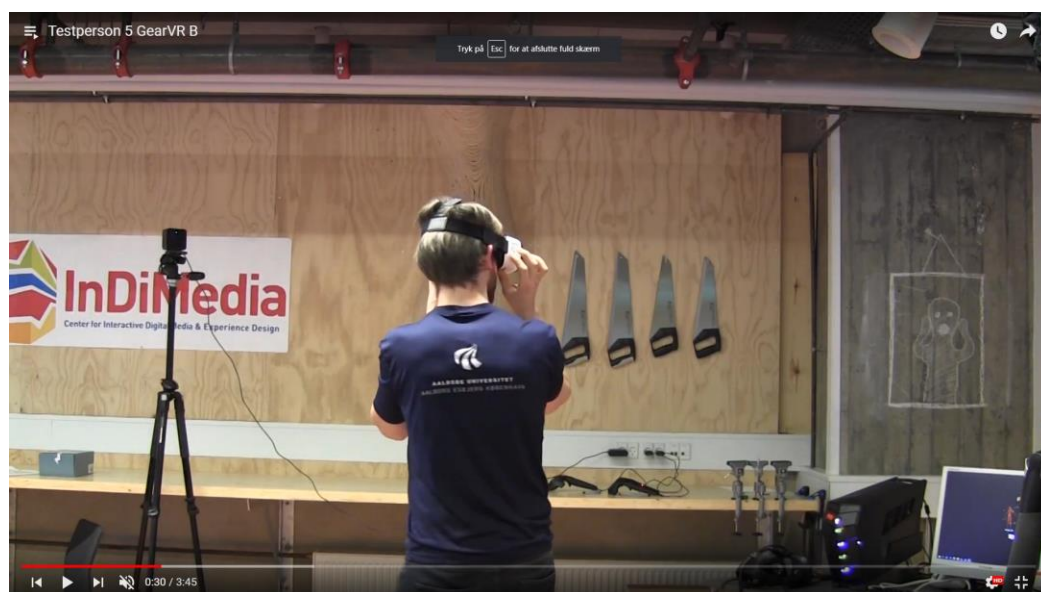
Gear VR Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	0:52- 0:59	1:30- 1:39	0:25- 0:35	1:15- 1:25	0:15- 0:30	0:30- 0:45	0:38- 0:50	1:05- 1:15	1:20- 1:30
Spørgsmål 2:	2:10- 2:19	3:55- 4:05	2:10- 2:15	6:23- 6:30	0:55- 1:15	1:10- 1:34	3:12- 3:23	4:20- 4:30	2:20- 2:28
Spørgsmål 3:	1:33- 1:40	2:40- 2:50	2:31- 2:43	18:30 - 18:45	0:30- 0:45	1:30- 1:39	2:20- 2:30	9:30- 9:40	4:10- 4:20

Figur 223: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til Gear VR.

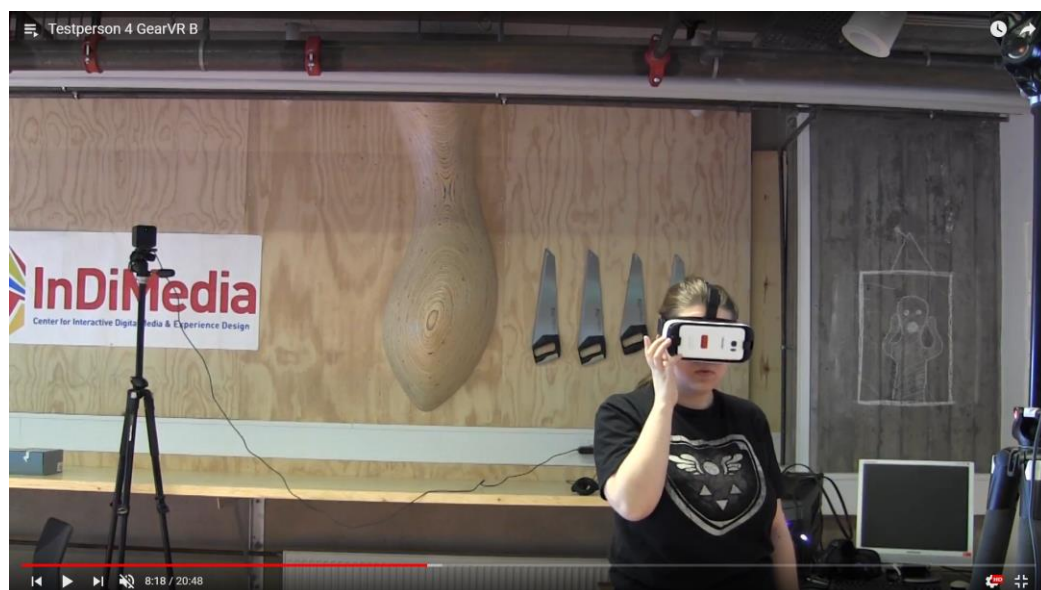
Hvor det samme kan nævnes: At testpersonernes erfaringsniveau langt overgår spillets udfordringer, hvorfor testpersonerne mister lysten til at anvende teknologien. I nedenstående figurer (ref. Figur 224 og 225) kan det ses, hvordan testperson 4 og 5 er mest aktive i starten, her kan der snakkes om, at denne aktive periode er, hvor testpersonerne anvender tiden til at lære VR HMD-systemet og spillets udfordringer at kende. I figureerne (ref. Figur 226 og 227) ses det, hvordan spillets udfordringer overgår testpersonernes erfaringsniveau, idet de hurtigt og nemt kan overkomme udfordringerne. Man kan igen sige, at noget af tiden, anvendt her, er for at lære systemet at kende.



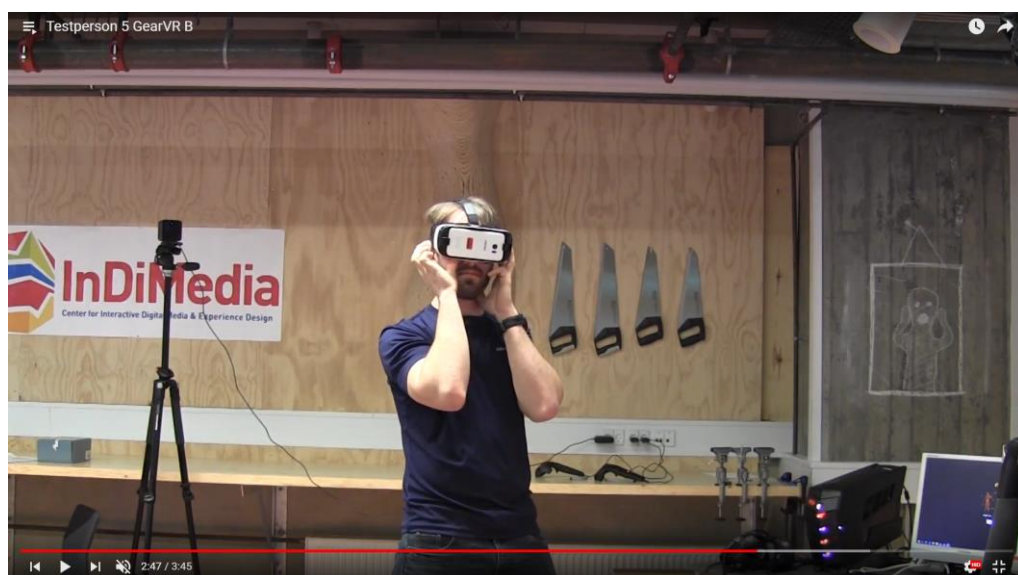
Figur 224: Testperson 4 er aktiv og present i Gear VR.



Figur 225: Testperson 5 er aktiv og present i Gear VR.



Figur 226: Testperson 4 er stadig aktiv og present i Gear VR.



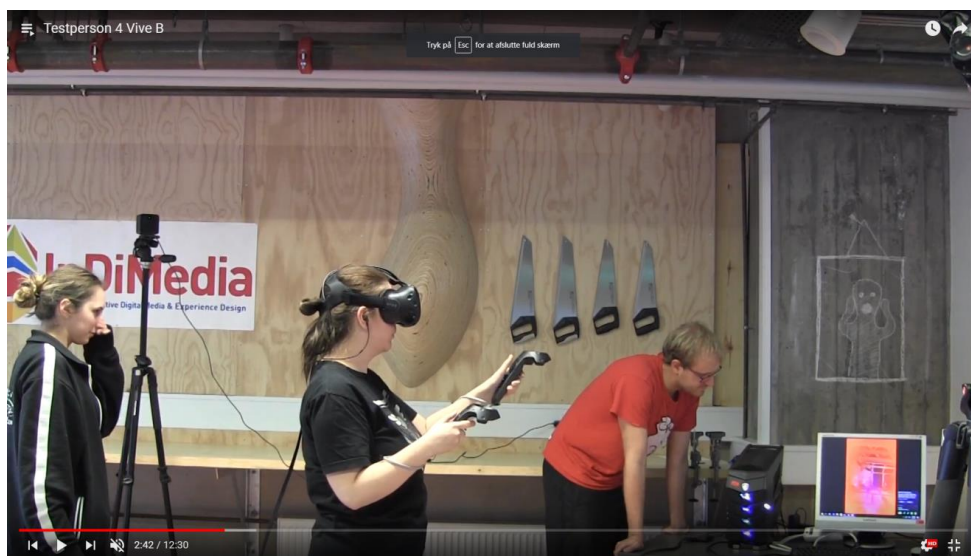
Figur 227: Testperson 5 er stadig aktiv og present i Gear VR.

Kigger vi sidst på HTC Vive, kan vi her, ud fra nedenstående tabel (ref. Figur 228), se den stik modsatte situation af den vi så med Google Cardboard og Gear VR.

HTC Vive Hvornår presence ifølge teorierne	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:40- 1:50	1:18- 1:26	1:55- 2:10	2:35- 2:45	1:05- 1:12	0:53- 1:03	1:40- 1:50	6:30- 6:45	3:35- 3:50
Spørgsmål 2:	4:05- 4:15	3:30- 3:40	5:50- 5:58	7:05- 7:10	2:54- 3:04	1:11- 1:21	4:14- 4:24	0:25- 0:35	2:30- 2:40
Spørgsmål 3:	7:00- 7:10	3:00- 3:10	5:35- 5:45	4:57- 5:07	2:30- 2:40	N/A	5:03- 5:13	3:19- 3:29	4:48- 4:58

Figur 228: Tabel over tidspunkter af positive og negative punkter i forhold til presence-spørgsmålene i forhold til HTC Vive.

Hvor kun testperson 4 og 6 er inaktive, er testperson 6 inaktiv til et sådant punkt, at tiden, anvendt i VR, ikke blev registreret. Testperson 4 var, ligesom testperson 6, meget inaktiv. Her virker det dog mere til, at testperson 4's inaktive tilstand stammer fra, at testpersonen, på trods af flere forsøg og tid anvendt, ikke formår at udvikle sit erfaringsniveau til at matche udfordringerne, præsenteret af spillet. Hvilket kan have haft en negativ indvirkning på testperson 4, der førte til, at testpersonen opgav og lagde udstyret fra sig. Dette kan ses i nedenstående figurer (ref. Figur 229 og 230).



Figur 229: Testperson 4 er aktiv i spillet, men ikke present i VR-oplevelsen.



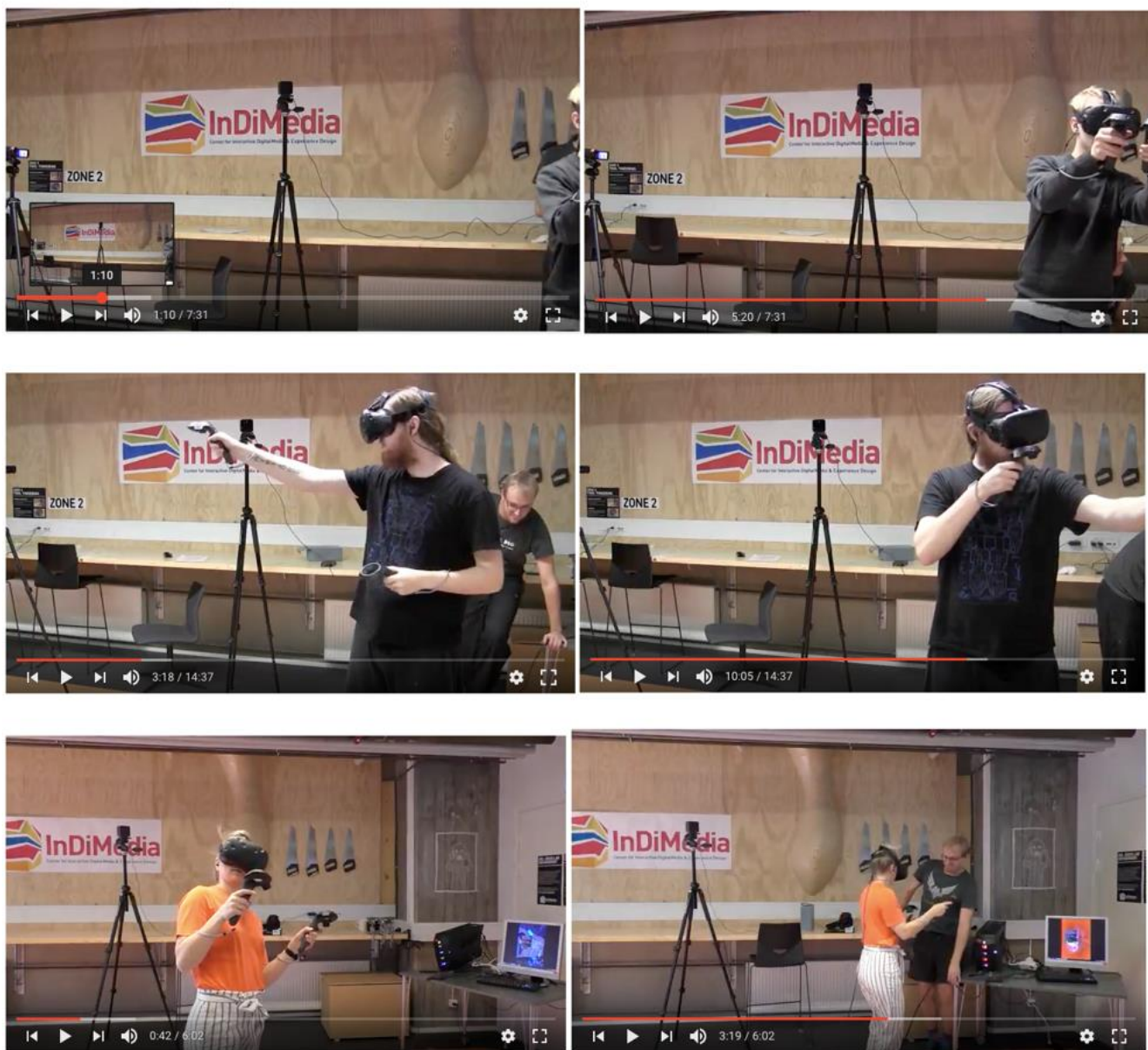
Figur 230: Testperson 4 er stadig aktiv i spillet, men ikke present i VR-oplevelsen.

Ser vi derimod på de resterende testpersoner i nedenstående figurer (ref. Figur 231 og 232), kan vi se, at de, gennem testen af Viven, har været meget aktive, i og med at de, som tidligere nævnt, har benyttet sig af virtuelle objekter samt rummet. Da de testpersoner, der under denne test alle er aktive, er de samme som hovedsageligt har været inaktive i forhold til de andre VR-test, kan det tænkes, at de alle placerer sig i samme gruppe i forhold til erfaringsniveau, hvorfor det kun virker til at være Viven, der kan udfordre testpersonernes

erfaringsniveau nok til, at de giver teknologien en chance.



Figur 231: Testperson 1 og 5, som er aktive i HTC Viven, og som er present.



Figur 232: Testperson 7, 8 og 9, som er aktive i HTC Viven, og som er present.

Delkonklusion

Ser vi på de ovenstående analyser af Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive i forhold til, om tiden spiller en rolle i forhold til presence, kan vi fra observationerne, foretaget af testpersonerne, sige, at det mere er erfaringsniveauet og dets samspil med spillets udfordringer, der spiller en rolle for, om en bruger er i presence eller ej, og at tiden ikke er nogen afgørende faktor på det område.

Dette da tiden varierer meget fra testperson til testperson, og vi ikke kan definere, om den enkelte testperson, lægger VR HMD-systemet fra sig af kedsomhed, at de ikke kan overkomme udfordringerne eller noget helt tredje. Da det gjaldt de testpersoner, der havde et højt erfaringsniveau, faldt ambitionsniveauet for teknologien kraftigt, når der var tale om Low-End og Mid-Range teknologierne. Hvorimod mange af de testpersoner, hvis erfaringsniveau var lavere, var en del mere tøvende i forhold til at anvende teknologien, hvorfor de også brugte tid på at lære systemerne at kende.

Ser vi på alt dette, vil vi mene, at tiden ikke nødvendigvis spiller en afgørende rolle i forhold til presence, da de testpersonerne med højt erfaringsniveau hurtigt oplevede presence, hvorfor de kasserede de VR HMD-systemer, som ikke udfordrede deres erfaringsniveau.

Til sidst har vi på samme vis som ved flow, immersion og presence udarbejdet en analyse af standardisering. Analysen vil, på samme vis som de tidligere analyserede dele (flow, immersion, standardisering), tage udgangspunkt i de nedenstående spørgsmål, som er fremkommet under udarbejdelsen af vores opsamlingstabel (ref. Kapitel 4 og 5).

8.4 Standardisering

Ligesom med de tre overstående teorier har vi lavet en opsamlingstabel i forhold til standardisering, som kan ses i kapitel 4 Standardisering (ref. Kapitel 4). Vi har med udgangspunkt i opsamlingstabellen udarbejdet spørgsmål/-guidelines, som vi vil anvende som analyseudgangspunkt for teorierne.

I dette afsnit har vi taget udgangspunkt i vores undersøgelse, hvortil vi vil gøre brug af de udarbejdede spørgsmål/-guidelines (ref. Kapitel 5). Vi har gennem specialet – på baggrund af teoretisk forståelse, spørgsmål stillet og tolkning af informationer – udarbejdet nogle punkter, der indrammer centralelementerne i teorierne, og som vi vil anvende under analysen, da vi vil sammenligne de punkter, som definerer de forskellige teorier for så at se, om disse punkter er observerbare under de forskellige tests.

Vi vil til undersøgelsen af disse spørgsmål/-guidelines berøre dataindsamlingsmetoder som interview, hvor vi på baggrund af de foretagne observationer samt transskriberingerne vil gennemgå hver af de syv opstillede spørgsmål/-guidelines:

1. Hvilken betydning har det, at de enkelte VR HMD-systemer kan gå fra readiness-to-hand til present-at-hand?
2. Hvilken rolle spiller brugernes kendskab til de enkelte VR HMD-systemer i forhold til at kunne interagere med systemerne?
3. Kan standardiseret mekanik, som brugerne kender i forvejen (kontrollere), gavne brugerne i forhold til at opnå en tilstand af flow, immersion og presence?
4. Hvilken rolle spiller VR HMD-systemernes Feedback i forhold til brugernes interaktion med systemet?
5. Er Conceptual model for VR HMD-systemerne god nok til at hjælpe brugerne til at få en bedre oplevelse med VR HMD-systemet?
6. Hvilken betydning har den udviklede Mapping i forhold til VR HMD-systemerne?
7. Er Affordance mellem bruger og det enkelte system god nok?

1. Hvilken betydning har det, at de enkelte VR HMD-systemer kan gå fra readiness-to-hand til present-at-hand?

I forhold til ovenstående første spørgsmål, så er det vigtigt, at vi kigger på de tre VR HMD-systemer, som vi anvendte til undersøgelsen. Var de bare lige til at tage på, og så var VR HMD-systemet readiness-to-hand for testpersonerne, eller skete der et brud i VR oplevelsen, som påvirkede testpersonerne negativt og resulterede i, at testpersonerne blev opmærksomme på VR HMD-systemet og endte med at være present-at-hand.

I nedenstående figur (ref. Figur 233 og 234) kan vi se, hvordan testperson 1 og 2 prøver at bruge shotgunnen i HTC Vive. Men begge testpersoner har problemer med at få shotgunnen pumpet, og vi kan se, at det er frustrerende for dem. Dette er en klar indikation af, at HTC Vive går fra at være readiness-to-hand for begge testpersoner, til at der kommer et breakdown, som gør, at testpersonerne bliver present-at-hand med HTC Vivens kontroller.



Figur 233: Testperson 1 er i gang med at prøve at pumpe shotgunnen.



Figur 234: Testperson 2 er i gang med at prøve at pumpe shotgunnen.

Testperson 1 og 2 fremhæver i nedenstående citater, hvordan følelsen af have problemer med shotgunnen påvirkede dem:

"Hvordan regerede miljøet i forhold til de handlinger du igangsatte eller udførte? Det eneste der trækker ned er den shotgun, alt andet fungerede perfekt, Syv. Shotgunnen sagde lyden, men så skød den ikke, det var sådan lidt" (ref. Bilag 2, Testperson 1, 05:17 - 05:49).

Hvor naturlig var din interaktion med miljøet? Seks. Det, der fucked mig mest op, var, at første skud ikke var champered, hvorfor skulle jeg gøre det første gang også, det giver ingen mening" (ref. Bilag 2, Testperson 1, 05:49 – 06:08).

"Hvor hurtigt fik du justeret dig til det virtuelle miljø. Hvis det ikke havde været for shotgun, Syv, mindre end et minut. Så shotgunnen har irriteret dig meget. Ja" (ref. Bilag 2, Testperson 1, 07:59 – 08:12).

" (...) Og shotgunnen, havde du problemer med den eller. Ja, men jeg fandt rimelig hurtigt ud af hvorfor, tror jeg. Okay. Det var mere med, når man var i slow motion, så shellcaseing, så kunne man ikke nå at hoppe ud af den, før den reloadede igen. De har åbenbart klokket i det, dem, der har programmeret det, så det virker fint, når den ikke er fulltime" (ref. Bilag 2, Testperson 2, 27:03 – 27:31).

"Og hvor naturlig var din interaktion med miljøet. Ikke helt naturlig, den måde man bruger shotgunnen på, synes jeg. Der mangler noget, man kan stadigvæk gøre sådan her, men ud over det en sekser, vil jeg sige. Sekser, fordi shotgunnen. (...) Det der med to-håndsvåben i VR virker ikke ordentligt, der er noget mystisk ved det (...) sådan noget som rifler og shotguns, det synes jeg. På grund af man ikke føler. Én hånd virker det egentlig okay, selv om det også er urigtig i egen forstand. Ja" (ref. Bilag 2, Testperson 2, 27:31 – 28:23).

Disse svar fra interviewene med begge testpersoner giver en ide om påvirkningen af at gå fra readiness-to-hand til, at VR HMD-systemet bliver present-at-hand, og denne påvirkning er negativ for brugerne og betyder, at de bliver irriterede. Men det var ikke kun testperson 1 og 2, som oplevede, at VR HMD-systemet blev

present-at-hand, men også testperson 3 og 5, som begge havde problemer med kontrollerne. I nedenstående figur (ref. Figur 235 og 236) kan det ses, hvilke problemer testperson 3 og 5 oplevede under gennemgangen af Gear VR og HTC Vive.

Testperson 3 oplever midt under hans gennemgang, at den ene Vive-kontroller løber tør for strøm (ref. Figur 234). Dette skaber, med det samme, et breakdown for ham, idet det er kontrolleren, han skal bruge til teleport-funktionen, og derfor bliver kontrolleren present-at-hand for ham. Mens Testperson 5 havde problemer med at lokalisere kontrolleren på Gear VR i starten af sin VR-oplevelse og skulle have hjælp til at lokalisere den. Dette betød for testperson 5, at Gear VR ikke var readiness-to-hand for ham, men i stedet present-at-hand. Dog skal det uddybes, at efter at testperson 5 havde fået hjælp til lokationen af kontrolleren, og han begyndte at spille spillet, så blev VR HMD-systemet readiness-to-hand.



Figur 235: Testperson 3 oplever, at strømmen går på en kontroller og bliver present-at-hand.



Figur 236: Testperson 5 har problemer med at finde kontrollere og bliver derfor present-at-hand, mens han får hjælp.

Delkonklusion

Når vi tager resultaterne af analysen samt observationerne af testpersonerne, kan vi se, at de fleste testpersoner kunne bruge VR HMD-systemet uden problemer, og derfor ville VR HMD-systemet være readiness-to-hand, men selvom VR HMD-systemet var readiness-to-hand det meste af tiden, så kunne der opstå breakdowns, som resulterede i, at VR HMD-systemet blev present-at-hand for testpersonerne, og dette påvirkede dem på en negativ måde. Dog kunne testpersonerne nogle gange komme over breakdownet, som set ved testperson 5 (ref. Figur 236), og resultere i, at VR HMD-systemet blev readiness-to-hand, og testpersonen kunne koncentrere sig om VR oplevelsen og få en immersive oplevelse.

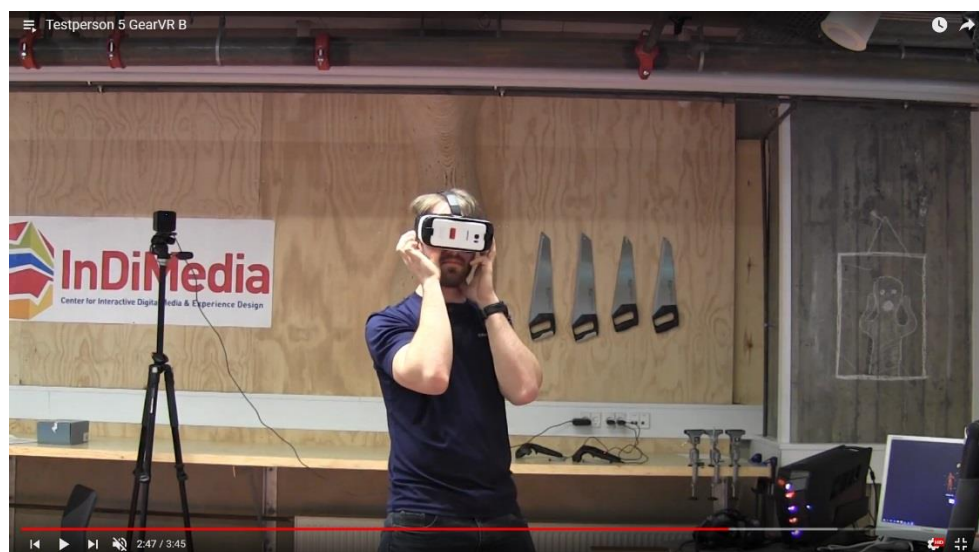
2. Hvilken rolle spiller brugernes kendskab til de enkelte VR HMD-systemer i forhold til at kunne interagere med systemerne.

I forhold til overstående spørgsmål bliver vi nødt til at dele testpersonerne op i to grupper for kunne se, om der vil være en forskel i måden, testpersonerne interagerer med VR HMD-systemet på. Den ene af disse to grupper har erfaring med teknologien, mens den anden ikke har. I gruppen med erfaring har vi testpersonerne 1, 2, 4, 5 og 8. Mens gruppen uden erfaring er testperson 3, 6, 7 og 9.

Starter vi med at se på, hvordan gruppen med erfaring interagerede med de forskellige VR HMD-systemer, så kan vi se, at ingen af testpersonerne rigtig interagerede med Google Cardboard. Dette kunne være, fordi – som vi tidligere har nævnt i analysen – Google Cardboarden er et Low-End VR HMD-system, og der ikke var et mål med spillet, samt at testpersonerne ikke kunne interagere med systemet udover at dreje deres hoved. Ser vi derimod på Gear VR, så havde testpersonerne mulighed for at interagere med VR HMD-systemet, idet Gear VR har en kontroller placeret på siden. Hvad vi kan se på nedenstående figur (ref. Figur 237 og 238) af testperson 5 og 8, er at de begge interagerer med VR HMD-systemet på en måde, som ikke bare var at spille spillet. Dette kan især ses på testperson 5, som flere gange under VR-oplevelsen begyndte at læne sig bagover (ref. Figur 237), mens testperson 8 (ref. Figur 238) spillede i et meget højt tempo samt gjorde brug af kontrollerens ekstra funktioner. Testperson 8 uddyber, hvordan ekstrafunktionen var ekstremt intuitiv:

"Hvor naturlig var interaktionen med miljøet? Dét vil jeg sige fem, fordi jeg syntes det var ekstremt intuitivt at skifte våben. Det der med at du skal swipe og så når du alligevel at skyde. Vil du lige uddybe det med at swipe? I spillet kan du swipe, med Deadshot bruger du det skifte mellem hans riffel og hans handshooter. Ildman kan når du swiper, så laver han ild hele vejen rundt omkring sig. Harley Quinn skifter du til baseballbat. Det syntes jeg var en utrolig dårlig måde at gøre det på. Okay. Så den måde kontrollsene fungerede, følte jeg ikke jeg havde nogen som helst indsigelse for, om det virkede godt eller ej. Så fem. Ja. Okay" (ref.

Bilag 2, Testperson 8, 26: 13 – 27:10.)



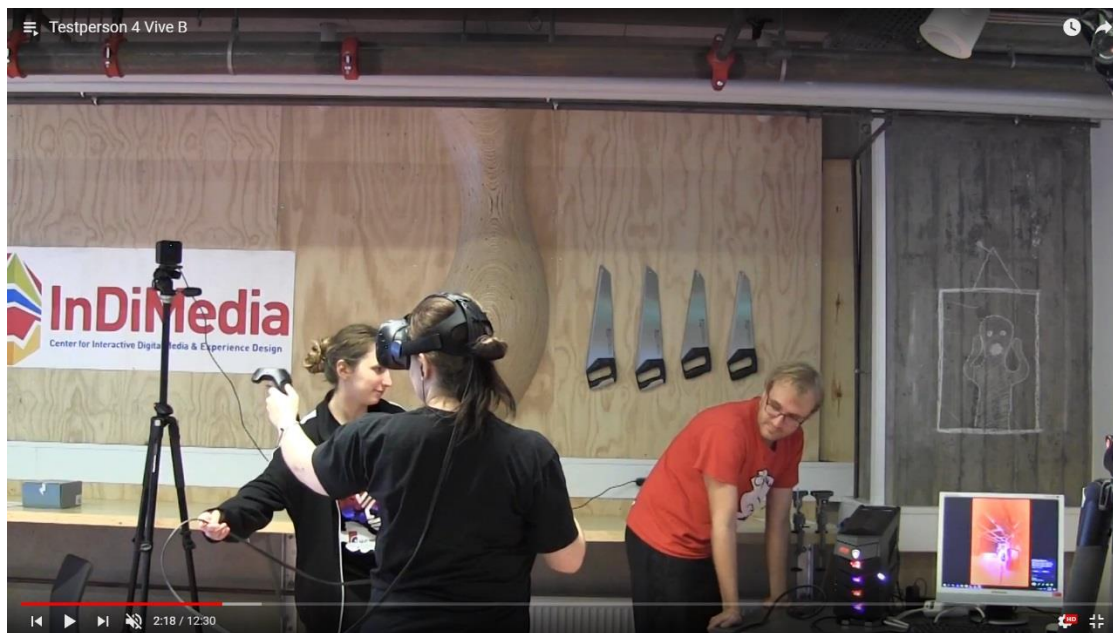
Figur 237: Testperson 5 under Gear VR-undersøgelsen.



Figur 238: Testperson 8 under Gear VR-undersøgelsen.

I forhold til HTC Vive interagerer gruppen med erfaring meget, men der var også forskel på, hvor meget de interagerede med VR-oplevelsen. Dette kan især ses med testperson 4 og testperson 8. Begge testpersoner havde samme baggrund, med en bachelor i medialogi, og derfor regnede vi med, at de ville interagere på samme måde, men som det kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 239 og 240), så havde testperson 4 store problemer med VR-oplevelsen og kunne ikke rigtig interagere med HTC Viven, mens testperson 8 ingen problemer havde og gjorde brug af alt det han kunne i VR-oplevelsen. Jo flere gange han prøvede VR-

oplevelsen, desto mere interagerede han med systemet, og på et tidspunkt havde han prøvet VR-oplevelsen så mange gange, at han vidste, hvor fjenderne kom fra, og var hele tiden klar til at skyde dem.



Figur 239: Testperson 4 under HTC Vive-undersøgelsen.



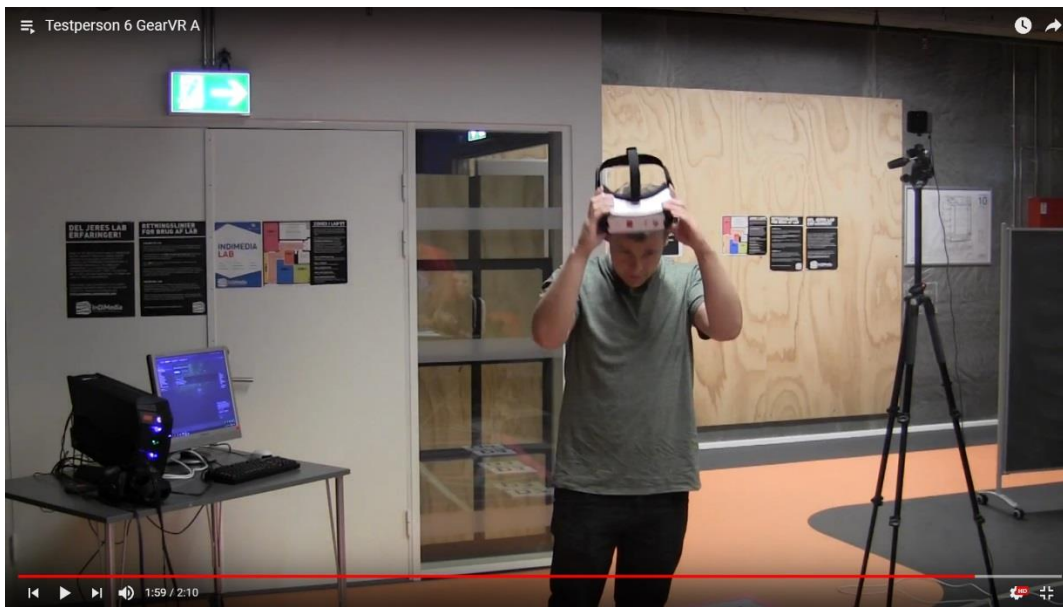
Figur 240: Testperson 8 under HTC Vive-undersøgelsen.

Tager vi så og ser på gruppen uden erfaring, så kunne vi se, under Google Cardboard, at testpersonerne interagerede lige så meget med systemet, som gruppen med erfaring gjorde. Dog skilte testperson 7 sig ud fra mængden, idet han i starten af VR oplevelsen troede, at han skulle bruge sine hænder til at interagere med systemet. Et eksempel på dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 241).



Figur 241: Testperson 7 under Google Cardboard-undersøgelsen.

I forhold til Gear VR kan vi se, at gruppen uden erfaring interagerede på samme måde som gruppen med erfaring, idet nogle fra gruppen interagerede rigtig meget, mens andre mere eller mindre slet ikke interagerede. Dette kan især ses på testperson 6 og testperson 9. Hvor testperson 6 er passiv og nærmest ikke interagerer med Gear VR og faktisk stopper VR-oplevelsen hurtigt, og testperson 9 langsomt begynder at interagere med Gear VR, og da hun har fundet ud af, hvordan kontrollere virker, så giver hun slip og interagerer med VR-oplevelsen, som hun vil. Begge disse eksempler kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 242 og 243).



Figur 242: Testperson 6 stopper hurtigt sin gennemgang af Gear VR.



Figur 243: Testperson 9 under undersøgelsen af Gear VR.

I forhold til HTC Vive kan vi se, at gruppen uden erfaring interagerede med HTC Vive på samme måde som gruppen med erfaring, idet der både var testpersoner, der ikke interagerede med HTC Vive og bare stod stille i VR-oplevelsen, hvilket resulterede i, at testpersonen døde. Dette kan især ses ved testperson 6, da han i

undersøgelsen står helt stille og nærmest ikke interagerer med VR HMD-systemet, og efter kort tid vælger han at stoppe VR-oplevelsen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 244 og 245).



Figur 244: Testperson 6 under HTC Vive-undersøgelsen med minimal interaktion.



Figur 245: Testperson 6 stopper HTC Vive-undersøgelsen meget hurtigt.

Ser vi på de testpersoner, som interagerer meget med HTC Viven, så kan vi se, at både testperson 3, 7 og 9 interagerer på samme niveau som testperson 8 fra gruppen med erfaring. Hvis vi ser på testperson 3, så kan vi se, at han lever sig fuldt ind i VR-oplevelsen, gemmer sig bag virtuelle objekter og læner sig til siderne for at skyde fjenderne. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 246 og 247).



Figur 246: Testperson 3 gemmer sig bag et virtuelt objekt.



Figur 247: Testperson 3 prøver at skyde over et virtuelt objekt.

Ser vi på testperson 7 og 9, så interagerede de ikke på samme måde som testperson 3, men dette var mere, fordi de ikke rigtig forstod alle HTC Vive-kontrollerens komplekse anvendelser. Men dette stoppede dem ikke for at interagere med systemet. Dette kan især ses i nedenstående figur (ref. Figur 248, 249, 250 og 251).

Hvor det kan ses, hvordan testperson 7 vælger at gå rundt i den virkelige verden for at gå i VR-oplevelsen, selvom kontrolleren give ham mulighed for at teleporte (ref. Figur 248). Derudover gemmer han sig også bag virtuelle objekter og prøver at skyde over dem (ref. Figur 249).



Figur 248: Testperson 7 går i den virkelige verden for at bevæge sig rundt i VR-oplevelsen.



Figur 249: Testperson 7 gemmer sig bag et virtuelt objekt.

Der kan i nedenstående figur (ref. Figur 250 og 251) ses, hvordan testperson 9 gemmer sig bag et virtuelt objekt, mens hun prøver at skyde over den. Som det også kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 250 og 251), så har testperson 9 bevæget sig meget rundt i lokalet, og dette viser tydeligt, at hun ikke har forstået, hvordan teleport-funktionen virker, men, som beskrevet tidligere, så har det ikke stoppet hende fra at interagere med VR HMD-systemet.



Figur 250: Testperson 9 gemmer sig bag et virtuelt objekt.



Figur 251: Testperson 9 gemmer sig bag et andet virtuelt objekt i VR-oplevelsen.

Delkonklusion

Når vi tager resultaterne af analysen samt observationerne af testpersonerne, så kan vi se, at erfaring ikke spillede den store rolle i forhold til, hvordan testpersonerne interagerede med VR HMD-systemerne, idet både testpersonerne med erfaring og ingen erfaring begge interagerede rigtig meget med systemet og nærmest ikke interagerede med systemet. Hvad vi kunne se ud fra erfaring, så spillede det en rolle for, hvordan testpersonerne interagerede med HTC Vivens kontroller og gjorde brug af alle dens funktioner såsom teleport-funktionen.

3. Kan standardiseret mekanik, som brugerne kender i forvejen (kontrollere), gavne brugerne i forhold til at opnå en tilstand af flow, immersion og presence?

I forhold til ovenstående spørgsmål, så ved vi, at vores testpersoner har kendskab og interagerede med systemer som computer, smartphone/tablet og forskellige spilkonsoller, og hvad vi har beskrevet i afsnit VR vs. Konsolmarkedet (ref. Afsnit 2.2.5), så ved vi, at den eneste kontroller fra konsollerne, som minder om en VR HMD-system-kontroller, er Wiis kontroller, der kunne minde lidt om HTC Vivens kontroller. Ved de to andre VR HMD-systemer, f.eks. Google Cardboard, er kontrolleren skjult, idet det kun er testpersonens hoved, der fungerer som kontroller. Mens Gear VR har en kontroller placeret på siden, hvilket ingen andre af de kendte systemer har (ref. Kapitel 2).

Delkonklusion

Når vi ser på informationerne om testpersonerne, så kan vi se, at det kan være svært at give et endeligt svar på, om testpersonernes kendskab til andre systemer og deres kontroller har kunnet gavne brugeren i forhold til at opnå en tilstand af flow, immersion og presence, idet det kun er Wiis kontroller, som minder om en af VR HMD-systemernes kontroller.

4. Hvilken rolle spiller VR HMD-systemernes Feedback i forhold til brugernes interaktion med systemet?

I forhold til ovenstående spørgsmål om, hvilken betydning de forskellige VR HMD-systemers feedback har haft på testpersonernes interaktion med systemet, vælger vi at se på hver af de tre VR HMD-systemer, som vi har brugt under vores undersøgelse, og se på, hvordan deres feedback-elementer har haft en påvirkning på testpersonernes interaktion.

Hvis vi starter med at se på Google Cardboard, så havde systemet ikke de bedste muligheder for at give testpersonerne feedback udover grafisk og auditiv feedback. Under vores undersøgelse skete der et mindre fejl med Google Cardboard, hvor et par testpersoner ikke fik auditiv feedback, og vi vil derfor tage disse testpersoner og de testpersoner, som havde auditiv feedback, og kigge på, om der var en forskel mellem deres interaktioner med systemet.

I nedenstående figur (ref. Figur 252) ses testperson 4 under sin gennemgang af Google Cardboard. Testperson 4 er en af de testpersoner, som ikke havde lyd på under undersøgelsen af Google Cardboard, og efter hvad vi kunne se ud fra hendes gennemgang, så var hun meget passiv, hun interagerede ikke særlig meget med systemet, men hvad vi også ved, er, at muligheden for at interagere med VR-oplevelsen i Google Cardboard nærmest ikke var til stede og derfor kunne det være, at den manglende auditive feedback ikke gjorde det helt store.



Figur 252: Testperson 4's gennemgang af Google Cardboard-undersøgelsen uden auditiv feedback.

Ser vi derimod en testperson, som havde auditiv feedback under undersøgelsen med Google Cardboard, så har vi testperson 7. I nedenstående figur (ref. Figur 253) kan vi se, hvordan testpersonen tror, at han skal bruge sine hænder som en kontroller til Google Cardboarden. Hver gang testpersonen ser en zombie i spillet, laver han en skydebevægelse, og lidt efter kommer der et auditiv feedback i form af et pistolskud. Men der går ikke længe, inden det går op for testpersonen, at hans hænder ikke betyder noget for VR-oplevelsen, og han tager dem ned igen (ref. Figur 254). Så selvom testpersonen havde bedre auditiv feedback, så betød det kun, at VR HMD-systemet – i starten, da testpersonen ikke vidste, hvordan det virkede – havde en påvirkning på ham, men da testpersonen først havde lært systemet at kende, så påvirkede den auditive feedback ikke hans interaktioner.

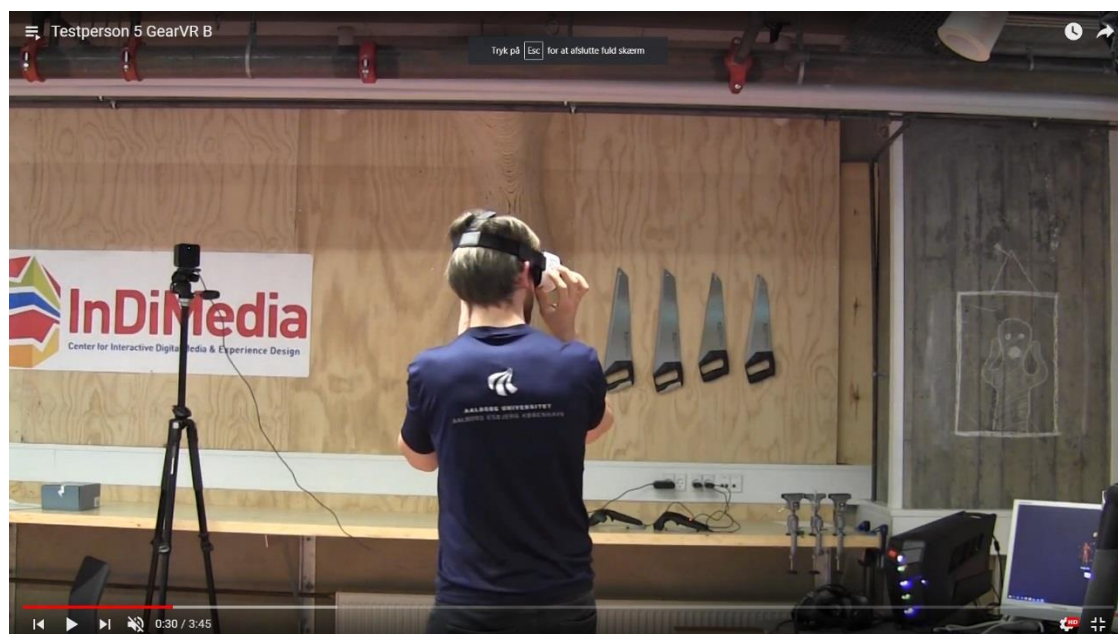


Figur 253: Testperson 7 under Google Cardboard-undersøgelsen.

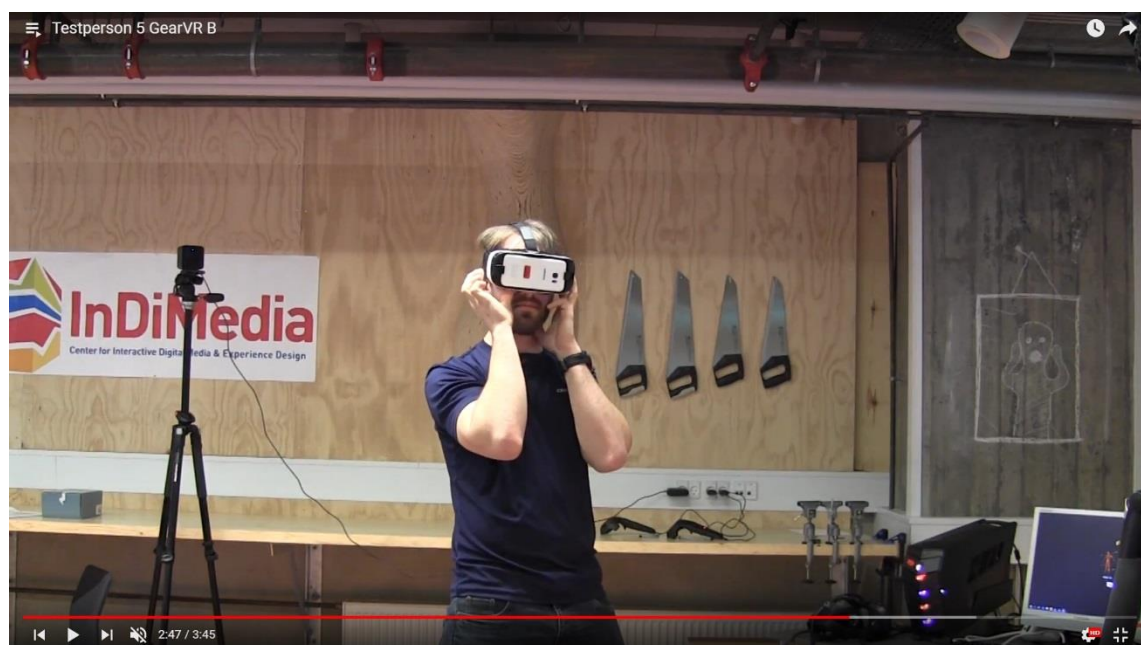


Figur 254: Testperson 7 har fundet ud af, at hans hænder ingenting betyder for undersøgelsen.

Ser vi derimod på Gear VR, så havde alle testpersonerne den samme feedback i form af grafisk, auditiv og haptisk feedback. Starter vi med at se på testperson 6, så kan vi se, at den auditive og grafiske feedback påvirkede ham til at interagere på et hurtigere niveau, hvilket resulterede i, at han drejede fra side til side og bukkede sig bagover for at undgå elementer, der kom imod ham, selvom Gear VR ikke kan registrere dette. Eksempler på dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 255 og 256).



Figur 255: Testperson 6 under Gear VR-undersøgelsen.



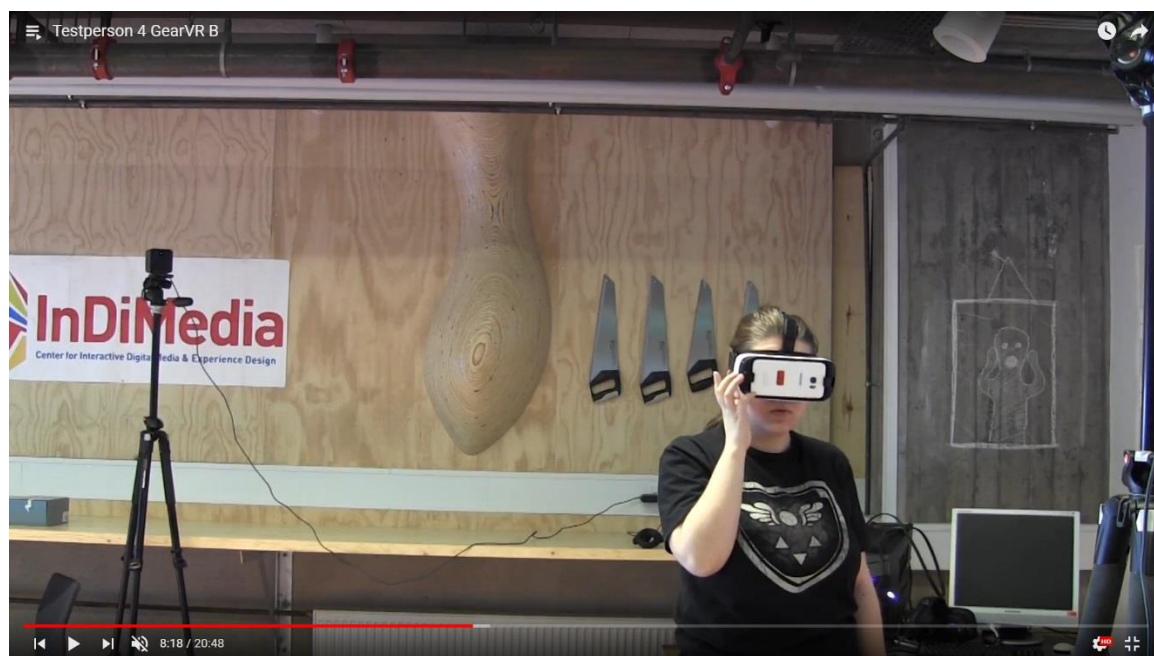
Figur 256: Testperson 6 under Gear VR-undersøgelsen.

En anden testperson, som reagerede på samme måde som testperson 6, var testperson 8, som også gjorde brug af de auditive feedbackelementer til at spille i et meget højt tempo og til at høre, hvor fjenderne i spiller kom fra. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 257).



Figur 257: Testperson 8 under Gear VR-undersøgelsen.

Hvis vi ser på testperson 4, så kan vi se, at hun på en måde gør brug af de auditive feedbackelementer. Men hun gør ikke brug af dem ligesom testperson 6 og 8, idet hun spiller i det samme tempo under hele undersøgelsen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 258).



Figur 258: Testperson 4 under Gear VR-undersøgelsen.

Tager vi og ser i forhold til det sidste VR HMD-system, som er HTC Vive, så ved vi, at det er det system, som har de bedste feedbackelementer, i og med at testpersonerne få høretelefoner på for at få et bedre auditiv feedback, samt at de grafiske feedbackelementer er genereret af en computer og ikke en smartphone, og testpersonerne har også to håndholdte kontroller i hænderne, som har haptisk feedback på alle knapper, og som testpersonerne interagerer med under undersøgelsen.

Hvis vi starter med at se på testperson 3, så kan vi se, at han under HTC Vive-undersøgelsen gjorde brug af flere af feedbackelementerne. Af nedenstående figur (ref. Figur 259) kan vi se, at testpersonen gemmer sig bag et virtuelt objekt. Der kan være flere grunde til, at han på dette tidspunkt i VR-oplevelsen gemmer sig. En af grundene til, at testperson 3 gemmer sig, kan være, at han er ved at dø i VR-oplevelsen. Dette var noget, vi så, at han gjorde flere gange gennem VR-oplevelsen. Men udover, at testperson 3 gjorde brug af de grafiske feedbackelementer, så gjorde han også rigtig meget brug af de auditive feedbackelementer til at høre, hvor fjenderne kom fra, og om han blev beskudt bagfra. I forhold til de haptiske feedbackelementer fra kontrollerne er det svært for os at kommentere på, hvilke påvirkninger det har haft på brugerens interaktion med VR-oplevelsen.



Figur 259: Testperson 3 under HTC Vive-undersøgelsen.

Hvis vi ser i forhold til testperson 9 i nedenstående figur (ref. Figur 260), så kan vi se, at hun også gjorde brug af både auditive og grafiske feedbackelementer, idet hun både gemte sig bag virtuelle objekter, når hun var ved at dø, samt at hun også brugte den auditive feedback til at høre, hvor fjenderne kom fra.



Figur 260: Testperson 9 under HTC Vive-undersøgelsen.

I forhold til testperson 5, så var han lidt speciel i forhold til testperson 3 og 9, idet han også gjorde brug af de auditive feedbackelementer, men han gjorde nærmest ikke brug af de grafiske feedbackelementer. Dette kan især ses i nedenstående figur (ref. Figur 261), hvor vi kan se, at testperson 5 står helt stille og prøver på at skyde fjenderne, mens hele VR HMD-systemet giver testpersonen grafisk feedback om, at han er ved at dø i VR-oplevelsen. Dette feedbackelement gjorde testperson 3 og 9 brug af, og de begyndte at gemme sig bag virtuelle objekter, men testperson 5 reagerede ikke på det og ændrede ikke sin interaktion, hvilket resulterede i, at han endte med at dø i VR-oplevelsen.



Figur 261: Testperson 5 under HTC Vive-undersøgelsen.

Delkonklusion

I forhold til, hvordan feedbackelementerne fra de forskellige VR HMD-systemer kan påvirke brugernes måde at interagere med VR HMD-systemer på, kan vi se, at især det auditive feedbackelement spiller en stor rolle i forhold til, hvordan brugerne af et VR HMD-system reagerer på VR oplevelsen. Men vi kan også se, at det grafiske feedbackelement nogle gange får brugeren til at ændre måden, hvorpå han/hun interagerer med VR HMD-systemet, men det er ikke så vigtigt i forhold til den auditive feedback. I forhold til det haptiske feedbackelement, så er det svært at komme med et svar på, hvordan det har kunnet påvirke brugernes interaktion med HTC Viven. Hvad vi ved, er, at HTC Vivens kontroller hjælper brugerne med at få en bedre oplevelse. Om det er, fordi brugerne bare har kontrollerne, eller om det er de haptiske feedbackelementer, kan vi ikke svare på.

5. Er Conceptual model for VR HMD-systemerne god nok til at hjælpe brugerne til at få en bedre oplevelse med VR HMD-systemet?

I forhold til ovenstående spørgsmål vælger vi igen at se på hver af de tre VR HMD-systemer i forhold til, hvordan den Conceptual model af systemerne er, og om den hjælper brugerne til at få en bedre oplevelse med systemet.

Hvis vi starter med at se på Google Cardboarden, så ved vi fra kapitel State of The Art (ref. Kapitel 2), at det er et Low-End VR HMD-system, som ikke har komplekse anvendelser eller komplekse betjeninger, hvilket kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 262).



Figur 262: Progressionsmodellen over State of The Art.

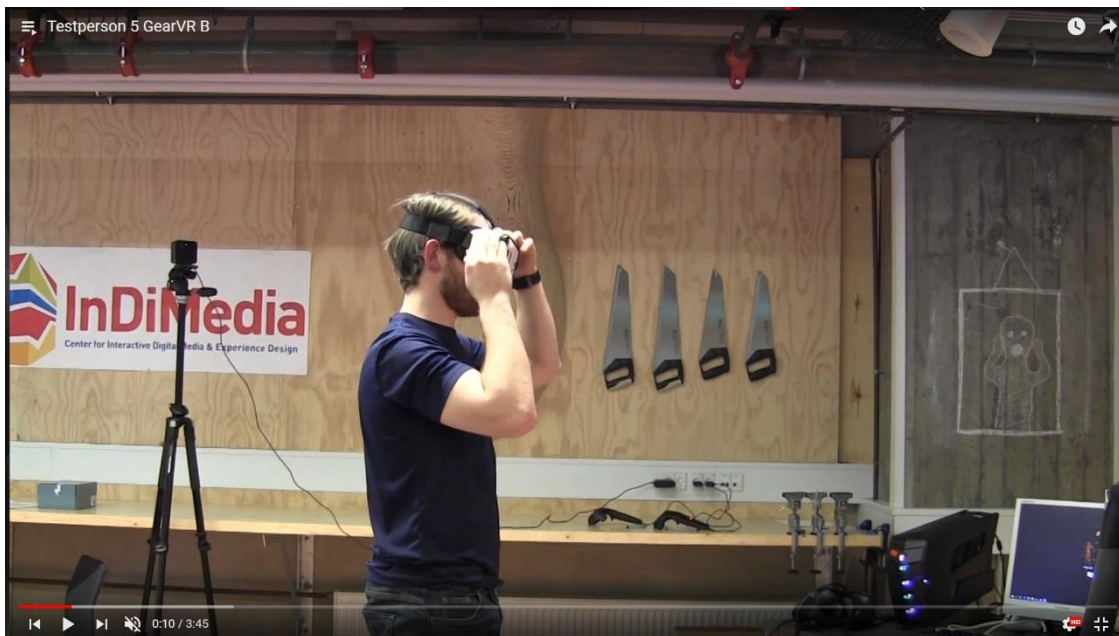
Dette betyder, at den Conceptual model også skulle være enkle, så brugerne kan bruge Google Cardboarden uden problemer og få en god oplevelse. Men hvad vi kan se i forhold til vores testpersoner, så var det kun testperson 7, som havde problemer med at forstå den Conceptual model af Google Cardboarden, idet han troede, at han skulle bruge sine hænder for at interagere med VR-oplevelsen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 263).



Figur 263: Testperson 7, som gør brug af sine hænder under Google Cardboard-undersøgelsen.

I forhold til Gear VR, så ved vi ud fra kapitel State of The Art, at det er et Mid-Range VR HMD-system, og dette kan også ses i ovenstående figur (ref. Figur 262), hvor det kan ses, at Gear VR-anvendelser og betjening er meget mere komplekse end Google Cardboarden. Dette kan betyde, at den Conceptual model for Gear VR kan være lidt mere kompleks, idet Gear VR har en fysisk kontroller på siden af VR HMD-systemet.

At den Conceptual model er mere kompleks end Google Cardboard, kan især ses hos testperson 5 og 7, idet de begge havde problemer med at bruge systemet. I forhold til testperson 5, så kunne han i starten af undersøgelsen af Gear VR ikke finde ud af, hvor kontrollere var, og han blev derfor nødt til at spørge om hjælp til at finde kontrollere, så han kunne begynde undersøgelsen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 264 og 265).



Figur 264: Testperson 5 har problemer med at finde kontrolleren på Gear VR.



Figur 265: Testperson 5 får hjælp af Christian til at finde kontrolleren på Gear VR.

I forhold til testperson 7, så troede han, at han skulle interagere på samme måde, som han gjorde med Google Cardboard, og dette betød, at han troede, at han igen skulle bruge sine hænder til at integrere med VR-

oplevelsen. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 266 og 267), hvor han prøver flere forskellige måder at interagere med VR-oplevelsen på ved både at lave en pistol og en riffel med sine hænder.



Figur 266: Testperson 7 prøver at lave en pistol for at interagere med Gear VR.



Figur 267: Testperson 7 prøver at lave en rifle for at interagere med Gear VR.

I forhold til HTC Vive, så er det det mest komplekse VR HMD-system, både i forhold til anvendelser og betjening, ud af de tre VR HMD-systemer vi har brugt under vores undersøgelse. Dette er noget, som kan ses i ovenstående figur (ref. Figur 262) og i kapitel 2 State of The Art. I forhold til den Conceptual model, så er selve HTC Viven nok lige så kompleks som Google Cardboard, men hvor den Conceptual model bliver meget kompleks i forhold til HTC Vivens kontroller.

Dette at den Conceptual model er så kompleks i forhold til kontrollerne, er noget, som vi kunne se ved alle vores testpersoner, som alle havde en eller anden form for problemer med at bruge kontrollerne. Hvis vi starter med at se på testperson 1, så kan det ses i nedenstående figur (ref. Figur 268), at testpersonen havde problemer med at finde ud af, hvordan han skulle bruge shotgunnen i VR-oplevelsen, og dette problem resulterede i, at testpersonen døde.



Figur 268: Testperson 1 prøver på at finde ud af, hvordan han skal bruge shotgunnen.

I forhold til testperson 7 og 9, så havde de samme problemer med, at de ikke kunne finde ud af at bruge teleport-funktionen, og i stedet valgte de at gå rundt i den virkelige verden for at bevæge sig i den virtuelle oplevelse. Dette kan ses i nedenstående figur (ref. Figur 269 og 270).



Figur 269: Testperson 7 går i den virkelige verden for at bevæge sig i VR-oplevelsen.



Figur 270: Testperson 9 går i den virkelige verden for at bevæge sig i VR-oplevelsen.

Delkonklusion

Når vi ser på spørgsmålet om den Conceptual model af VR HMD-systemerne er god nok til at hjælpe brugerne med at få en bedre VR-oplevelse, så kan vi se, at i forhold til Google Cardboarden, så passer den Conceptual model til, hvad en bruger gør og kan gøre med systemet, og dermed har den Conceptual model ikke en negativ indvirkning på brugeren. Men i forhold til Gear VR, så kan vi se, at den Conceptual model ikke er så god som ved Google Cardboard, idet vi havde testpersoner, som ikke kunne finde kontrolleren, som de skulle bruge for at interagere med VR-oplevelsen. I forhold til HTC Viven, så kunne vi se, at den Conceptual model af selve VR HMD-systemet ikke skabte problemer for testpersonerne, men i forhold til Vivens kontroller, så skabte den Conceptual model problemer for testpersonerne, idet nogle af testpersonerne ikke kunne forstå, hvordan de skulle navigere rundt i VR-oplevelsen. Så på en måde hjalp det Conceptual model, testpersonerne med at få en god oplevelse med alle VR HMD-systemerne, og på en anden måde skabe den Conceptual model problemer for testpersonerne.

6. Hvilken betydning har den udviklede Mapping i forhold til VR HMD-systemerne?

I forhold til ovenstående spørgsmål om, hvilken betydning Mapping har i forhold til VR HMD-systemerne, så bliver hver af de tre VR HMD-systemer delt op, så vi kan se på hver af dem i forhold til deres Mapping og i forhold til, hvor naturlig deres Mapping er i forhold til vores testpersoner.

Hvis vi starter med at se på Google Cardboardens Mapping, så ved vi ud fra kapitel 2 State of The Art (ref. Kapitel 2), at den eneste måde, en bruger kan interagere med Google Cardboarden på, er ved, at brugeren gør brug af sit hoved. Dette betyder, at Google Cardboardens Mapping er meget enkel og naturlig for brugerne, idet at de, hvis de vil se noget til den ene side, bare skal dreje hovedet. Men i forhold til vores undersøgelse med Google Cardboarden, så havde den valgte VR-oplevelse en negativ indvirkning på Google Cardboardens enkle Mapping. Dette var især, når en testperson skulle skyde en fjende. Så skulle testpersonen stå og kigge på zombien og vente omkring tre til fire sekunder, før der skete noget. Derudover, så havde testpersonerne heller ikke mulighed for at bestemme, hvornår de ville bevæge sig, idet VR-oplevelsen hele tiden tvang testpersonerne frem. Dette er noget, som testperson 3 og 5 uddyber i interviewene.

"På en skala fra ét til syv, hvor ét er slet ikke, og syv er fuldstændigt, hvor meget var du i stand til at kontrollere begivenhederne. Ét var slet ikke. Ét var slet ikke. En to'er. Kan du uddybe hvorfor? Det at du kun kan skyde ved at kigge på tingene, det eneste du kan gøre er at stå og kigge rundt. Hvad med at du bliver tvunget til at gå lige ud hele tiden. Ja" (ref.

Bilag 2, Testperson, 21:50-22:28).

”Ja. (...) Det var det her med at jeg styrede den men ku ik styre den, jeg kunne få dette der lille aim symbol til at pege på zombien og så døde han, og så blev han skudt som jeg havde forventet, Jeg kunne ikke gå ind i kisten, jeg ku ikke styre hastigheden hvormed spilleren gik, så jeg havde kontrol men jeg havde ikke kontrol” (ref. Bilag 2, Testperson 5, 17:40-17:41).

Hvis vi ser på Gear VR, så ved vi ud fra kapitel State of The Art (ref. Kapitel 2), at den minder meget om Google Cardboarden, men at Gear VR har en kontroller på siden. Ved at Gear VR har en kontroller, betyder også, at dens Mapping ikke er helt den samme som Google Cardboarden, idet testpersonerne har mulighed for at interagere med kontroller for at bestemme, hvornår en handling skal ske. Men hvad betyder det så for testpersonerne, at der er en anderledes Mapping.

Hvis vi ser på, hvordan testpersonerne beskrev denne type af kontroller samt den nye Mapping, så kunne vi se, at de fleste af testpersonerne ikke kunne lide, at de skulle stå og trykke sig selv på hovedet; de ville hellere have en kontroller i hånden. Dette er noget, vi kan se i nedenstående citater fra vores interview med testperson 2 og 6.

”Hvor naturlig var interaktionen med miljøet. Det jeg var i stand til at se synes jeg ikke det var særligt naturligt. Hvis du bare havde stået og kigget er en ting, men det at du skulle stå og trykke på de hoveder som Cyclops, så. Jeg syntes bare det, så skulle man have tilpasset det til at det var det man gjorde, men det virker bare mærkeligt. Stå og skyde ved at røre sit hoved” (ref. Bilag 2 Testperson 2, 20:00 – 20:24).

”Altså, meget naturlige vil jeg sige, altså det der med at kigge rundt os sådan noget fungere meget godt. Jeg savner måske at jeg havde kontrolleren et andet sted eller noget i hånden eller et eller andet i stedet for at man skulle stå sådan her” (ref. Bilag 2, Testperson 6, 13:20-13:31).

I forhold til HTC Vive ved vi ud fra kapitel State of The Art (ref. Kapitel 2), at det er et High-End VR HMD-system, som har en kompleks betjening i form af kontrollerne. I forhold til Mapping af HTC Vive, så er den mere eller mindre den samme som Google Cardboard, i og med, at når en testperson bevæger sit hoved rundt, så sker det samme i VR-oplevelsen. Men hvor HTC Vivens Mapping er anderledes i forhold til Google Cardboard og Gear VR; det ligger i kontrollerne, idet HTC Viven har to håndholdte kontroller, og dette gør, at Mapping ikke minder

om de to andre VR HMD-systemer. Men i forhold til selve kontrollerne og måden, hvorpå en testperson skulle interagere med VR-oplevelsen, så har kontrollerne en god Mapping, idet de føles, som om man har en pistol i hver hånd, og at knapperne på kontrollerne passer til, hvordan man skyder med en pistol. Hvor kontrollernes Mapping skabte problemer, var, når testpersonerne skulle navigere rundt i VR-oplevelsen, idet det ikke var naturligt at skulle bruge en teleport-funktion for at gå rundt i en VR-oplevelse, og dette skabte forvirring for nogle af vores testpersoner. Dette er noget, som vi kan se i nedenstående citater fra vores interview med testperson 2 og 5.

“ (...) Nu har jeg prøvet andre kopier af dem, men det havde de helt klart, ved at de har hver deres måde at gøre tingene på, kan man sige. Ja. I det første af dem er du tvunget til at gå hele tiden, det påvirker man var nødt til at dreje ret hurtigt, hvis man gerne vil kigge sig omkring. I nummer to spil kunne man ikke rigtig bevæge sig som sådan, ud over det at man kigger, men det kan de jo alle sammen. Havde du nogen kommentar til HTC Vive teleportmetode. Ja, jeg kan bedre lide dem, der laver en Basies-blind hen over ting, så man har mulighed for at hoppe hen over objekterne. Det er nemmere” (ref. Bilag 2, Testperson 2, 35:36-37:00).

”Ikke særlig meget. Jeg havde svært ved at finde ud af, hvordan man kom frem og tilbage. Det jeg er vant til fra diverse skydespil, jeg har prøvet gennem tiden på pc, er, at man kan crouch foran en boks f.eks. Og det synes jeg ikke, jeg kunne få nogen af kontrollerne til. Jeg kunne få den til at gå en tak frem og så stod han der, og så kunne jeg trykke på nok så mange knapper, og der skete ingenting, og jeg kunne røre ved de dér, og der skete ingenting. Så jeg kunne til en vis grad styre, hvor personen gik hen, jeg kunne se fuldstændig, hvor personen så hen, og jeg kunne skyde, som jeg havde forventet, at jeg kunne skyde” (ref. Bilag 2, Testperson 5, 28:19-29:20).

Delkonklusion

I forhold til, hvordan Mapping af de forskellige VR HMD-systemer har påvirket hver af systemerne, så kan vi se, at i forhold til selve brugen af VR HMD-systemerne, har alle tre systemer samme type af en naturlig Mapping med, at testpersonerne bare skal bruge deres hoved til at se sig omkring. Men i forhold til kontrollerne er der forskel: Mapping går fra at være naturlig til at være lidt speciel, da testpersonerne med Gear VR skal trykke sig selv på hovedet for at skyde med våben. Mens HTC Vivens kontrollers Mapping er mere naturlig i forhold til at

skyde med, så er dens Mapping i forhold til navigation ikke naturlig, og det var let at se, at nogle af testpersonerne havde problemer med dette. Hvad vi også kunne se, var, at de testpersoner, som ignorerede kontrollers teleport-funktion og bare gik rundt, ikke var lige så frustrerede som testpersonerne, der aldrig lærte at bruge teleport-funktionen rigtigt. Derfor kunne en løsning til HTC Vivens navigations-Mapping være bare at lade brugerne gå rundt, men under kontrollerede forhold.

7. Er Affordance mellem bruger og det enkelte system god nok?

I forhold til ovenstående spørgsmål om, hvordan Affordance mellem testpersonerne og de enkelte systemer er, så starter vi med at se på Google Cardboarden og hvordan dens Affordance for testpersonerne er.

I forhold til Google Cardboard, så er Affordance med testpersonerne, at testpersonerne kan tage VR HMD-systemet op og tage det på som et par briller, samt at testpersonerne får muligheden for at se de grafiske elementer, mens de har Google Cardboarden på. Udover dette, så har Google Cardboard også Affordance for, at testpersonerne kan sætte deres smartphone i VR HMD-systemet.

Hvis vi ser på den Affordance, som er mellem Gear VR og testpersonerne, så kan testpersonerne også her tage VR HMD-systemet på og bruge det som briller til at se grafiske elementer med. Udover dette, så har Gear VR også en kontroller på siden, som brugerne kan interagere med. Men denne Affordance med kontrolleren er ikke god nok, idet vi kan se, at flere testpersoner ikke kunne finde kontrolleren eller kunne finde ud af at bruge alle dens funktioner. Så selv om Affordance er der mellem kontrolleren og nogle af testpersonerne, så var det ikke godt nok.

I forhold til HTC Vive, så er Affordance mellem systemet og testpersonerne den samme som ved Google Cardboard og Gear VR, idet testpersonerne kan tage VR HMD-systemet på og bruge det som briller til at se grafiske elementer med. Ser vi derimod på HTC Vivens kontroller, så er Affordance mellem dem og testpersonerne, at kontrollerne kan tages op i hænderne, de kan bevæges rundt, når testpersonerne skal bruge dem i VR-oplevelsen. Men selvom kontrollerne har en god Affordance til testpersonerne, har vi set, at der var været problemer med teleport-funktionen i VR-oplevelsen, og dette kan skyldes, at knappen, som testpersonerne skulle bruge til at teleportere med, ikke 'afforder' denne funktion og derfor skabte problemer for testpersonerne.

Delkonklusion

I forhold til Affordance mellem de tre VR HMD-systemer og testpersonerne, så var dette forhold mellem dem godt nok til, at testpersonerne brugte VR HMD-systemet, uden at have nogle former for problemer, men der opstod problemer med kontrollerne, især Gear VR's kontroller på siden og HTC Vivens kontrollers teleport-funktion, idet dette ikke var naturlige måder at interagere på, og derfor var det forvirrende for testpersonerne at skulle bruge disse funktioner.

Som afslutning på den analytiske del af specialet har vi valgt at opstille to observationstabeller (ref. Figur 271. 272), der samler op på de ni gennemgåede observationstabeller for henholdsvis flow, immersion, presence.

8.5 Gennemgang af analysens fortløbende observationstabeller

Som afslutning på specialets analytiske del vil vi, med udgangspunkt i nedenstående to figurer (ref. Figur 271 og 272) opsummere de vigtigste resultater i henhold til de ni gennemgåede observationsmodeller. Vi vil derfor starte med at præsentere og gennemgå figurerne, hvorefter de enkelte datasæt, i henhold til de tre anvendte VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive), vil blive gennemgået. En gennemgang af de to figurer kan ses i nedenstående afsnit:

Første del af modellen består af to akser, hvor den lodrette akse viser de tre tilstande: flow, immersion og presence, som er blevet gennemgået og analyseret på løbende igennem specialet. Den vandrette akse viser de tre anvendte VR HMD-systemer (Google Cardboard, Gear VR og HTC Vive), som er blevet anvendt i specialet. Ydermere viser nedenstående figur ligeledes, hvordan de forskellige VR HMD-systemer adskiller sig i forhold til kompleksitet (ref. Figur 272).

Anden del af modellen består af de ni gennemgåede observationstabeller, som er blevet anvendt i ovenstående analyse. De ni observationstabeller er blevet opdelt i henholdsvis presence (nederst), flow (midten) og immersion (øverst), hvor hvert enkelt VR HMD-system i de enkelte kategorier har hvert sit tilhørende skema (ref. Figur 272). De grønne tidsstempler skal, som tidligere nævnt i den indledende del af specialet (ref. Kapitel 1), ses som en indikator på, at der er overensstemmelse mellem de opstillede

spørgsmål/guidelines og de observationsdata, som blev anvendt i analysen (ref. Kapitel 8). Omvendt indikerer de røde tidsstempler de steder, hvor der er uoverensstemmelser mellem de enkelte spørgsmål/guidelines og vores observationsdata.

Immersion

Google Cardboard Hvorfor Immersion følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:09-1:19	1:52-2:00	2:15-2:28	0:40-0:50	3:00-3:10	0:14-0:25	0:45-0:55	2:25-2:33	1:00-1:12
Spørgsmål 2:	1:36-1:44	3:11-3:21	4:34-4:38	1:11-1:21	3:36-3:41	1:00-1:12	0:45-0:55	1:14-1:19	1:15-1:29
Spørgsmål 3:	0:38-0:43	1:15-1:21	4:58-5:00	2:57-3:00	0:41-0:51	1:30-1:36	3:15-3:23	2:25-2:33	1:15-1:29
Spørgsmål 4:	0:44-0:54	0:38-0:43	5:23-5:43	3:25-3:31	1:13-1:23	2:12-2:16	2:46-2:48	1:45-1:58	1:45-1:58
Spørgsmål 5:	2:09-2:19	3:24-3:34	1:43-1:45	2:29-2:31	0:01-0:01	0:40-0:40	3:40-3:43	4:37-4:44	3:14-3:24

Gear VR Hvorfor Immersion følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:12-1:17	1:45-1:52	0:34-0:38	4:37-4:37	1:13-1:19	0:40-0:50	2:30-2:33	1:45-1:57	1:45-1:57
Spørgsmål 2:	1:42-1:47	2:35-2:37	1:13-1:18	9:53-9:53	1:13-1:19	1:13-1:19	8:25-8:25	3:35-3:35	3:35-3:35
Spørgsmål 3:	3:45-3:51	4:25-4:26	2:59-3:00	1:12-1:12	2:44-2:45	3:25-3:30	6:53-6:53	14:58-15:10	4:25-4:31
Spørgsmål 4:	3:19-3:19	5:08-5:14	1:58-1:58	7:38-7:40	0:20-0:25	0:36-0:40	0:46-0:46	1:06-1:09	1:06-1:09
Spørgsmål 5:	2:08-2:15	5:27-5:30	3:53-3:59	18:36-18:40	3:25-3:25	1:40-1:41	4:04-4:04	11:14-11:14	2:13-2:28

HTC Vive Hvorfor Immersion følge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35-1:42	1:44-1:54	0:57-0:57	0:25-0:35	1:23-1:23	0:53-0:53	5:47-5:47	1:25-1:35	4:30-4:33
Spørgsmål 2:	1:55-2:07	2:02-2:16	1:20-1:16	4:11-4:21	2:37-2:43	1:13-1:20	1:29-1:39	2:05-2:20	2:30-2:36
Spørgsmål 3:	2:25-2:25	2:50-2:50	2:25-2:25	5:03-5:03	2:30-2:30	1:30-1:30	0:57-0:57	0:40-0:40	1:40-1:40
Spørgsmål 4:	1:15-1:15	2:10-2:10	7:20-7:20	5:36-5:40	1:45-1:45	0:25-0:25	0:25-0:25	1:14-1:14	4:14-4:14
Spørgsmål 5:	5:15-5:20	5:55-6:05	6:01-6:15	10:1-10:2	3:10-3:20	1:45-1:50	6:58-7:03	12:25-12:35	4:45-4:50

Flow

Google Cardboard Hvorfor Flow følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:52-1:58	1:22-1:22	0:01-0:01	0:29-0:29	0:28-0:28	1:20-1:20	1:08-1:08	1:08-1:08	1:08-1:08
Spørgsmål 2:	2:15-2:15	2:25-2:25	1:25-1:25	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 3:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 4:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 5:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 6:	1:15-1:15	2:45-2:45	1:34-1:34	0:51-0:51	1:06-1:06	3:15-3:15	3:35-3:35	3:35-3:35	3:35-3:35
Spørgsmål 7:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 8:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 9:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28

Gear VR Hvorfor Flow følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:52-1:58	1:22-1:22	0:01-0:01	0:29-0:29	0:28-0:28	1:20-1:20	1:08-1:08	1:08-1:08	1:08-1:08
Spørgsmål 2:	2:15-2:15	2:25-2:25	1:25-1:25	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 3:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 4:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 5:	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06	1:06-1:06
Spørgsmål 6:	1:15-1:15	2:45-2:45	1:34-1:34	0:51-0:51	1:06-1:06	3:15-3:15	3:35-3:35	3:35-3:35	3:35-3:35
Spørgsmål 7:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 8:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28
Spørgsmål 9:	1:40-1:40	1:40-1:40	2:45-2:45	0:29-0:29	0:45-0:45	1:20-1:20	4:30-4:30	3:28-3:28	3:28-3:28

HTC Vive Hvorfor Flow følge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35-1:42	1:44-1:54	0:57-0:57	0:25-0:35	1:23-1:23	0:53-0:53	5:47-5:47	1:25-1:35	4:30-4:33
Spørgsmål 2:	1:55-2:07	2:02-2:16	1:20-1:16	4:11-4:21	2:37-2:43	1:13-1:20	1:29-1:39	2:05-2:20	2:30-2:36
Spørgsmål 3:	2:25-2:25	2:50-2:50	2:25-2:25	5:03-5:03	2:30-2:30	1:30-1:30	0:57-0:57	0:40-0:40	1:40-1:40
Spørgsmål 4:	1:15-1:15	2:10-2:10	7:20-7:20	5:36-5:40	1:45-1:45	0:25-0:25	0:25-0:25	1:14-1:14	4:14-4:14
Spørgsmål 5:	5:15-5:20	5:55-6:05	6:01-6:15	10:1-10:2	3:10-3:20	1:45-1:50	6:58-7:03	12:25-12:35	4:45-4:50

Presence

Google Cardboard Hvorfor Presence følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	1:23-1:30	0:30-0:40	1:56-1:58	0:35-0:45	0:40-0:50	0:43-0:53	0:25-0:25	2:20-2:31	1:15-1:18
Spørgsmål 2:	1:06-1:09	3:05-3:09	2:35-2:36	1:30-1:38	1:18-1:20	2:20-2:26	1:40-1:45	2:08-2:08	2:08-2:08
Spørgsmål 3:	2:15-2:18	2:30-2:31	1:15-1:15	0:28-0:28	0:45-0:45	0:36-0:36	4:06-4:06	3:58-3:58	3:58-3:58

Gear VR Hvorfor Presence følge teoriene	Film 1 B:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 B:	Film 8 B:	Film 9 B:
Spørgsmål 1:	0:52-0:59	1:30-1:39	0:25-0:35	1:15-1:25	0:15-0:30	0:30-0:45	0:38-0:50	1:05-1:15	1:20-1:30
Spørgsmål 2:	2:10-2:19	3:55-4:05	2:10-2:15	6:23-6:30	0:55-1:15	1:10-1:14	3:12-3:23	4:20-4:30	2:20-2:28
Spørgsmål 3:	1:33-1:40	2:40-2:50	2:15-2:43	18:30-18:45	0:30-0:45	1:38-1:39	2:20-2:30	9:30-9:40	4:10-4:20

HTC Vive Hvorfor Presence følge teoriene	Film 1 A:	Film 2 B:	Film 3 B:	Film 4 B:	Film 5 B:	Film 6 B:	Film 7 A:	Film 8 A:	Film 9 A:
Spørgsmål 1:	1:35-1:42	1:44-1:54	0:57-0:57	0:25-0:35	1:23-1:23	0:53-0:53	5:47-5:47	1:25-1:35	4:30-4:33
Spørgsmål 2:	1:55-2:07	2:02-2:16	1:20-1:16	4:11-4:21	2:37-2:43	1:13-1:20	1:29-1:39	2:05-2:20	2:30-2:36
Spørgsmål 3:	2:25-2:25	2:50-2:50	2:25-2:25	5:03-5:03	2:30-2:30	1:30-1:30	0:57-0:57	0:40-0:40	1:40-1:40
Spørgsmål 4:	1:15-1:15	2:10-2:10	7:20-7:20	5:36-5:40	1:45-1:45	0:25-0:25	0:25-0:25	1:14-1:14	4:14-4:14
Spørgsmål 5:	5:15-5:20	5:55-6:05	6:01-6:15	10:1-10:2	3:10-3:20	1:45-1:50	6:58-7:03	12:25-12:35	4:45-4:50

Simple

Gear VR

Komplekse

HTC Vive

Google Cardboard

Figur 271: Opsamling over observationstabeller.

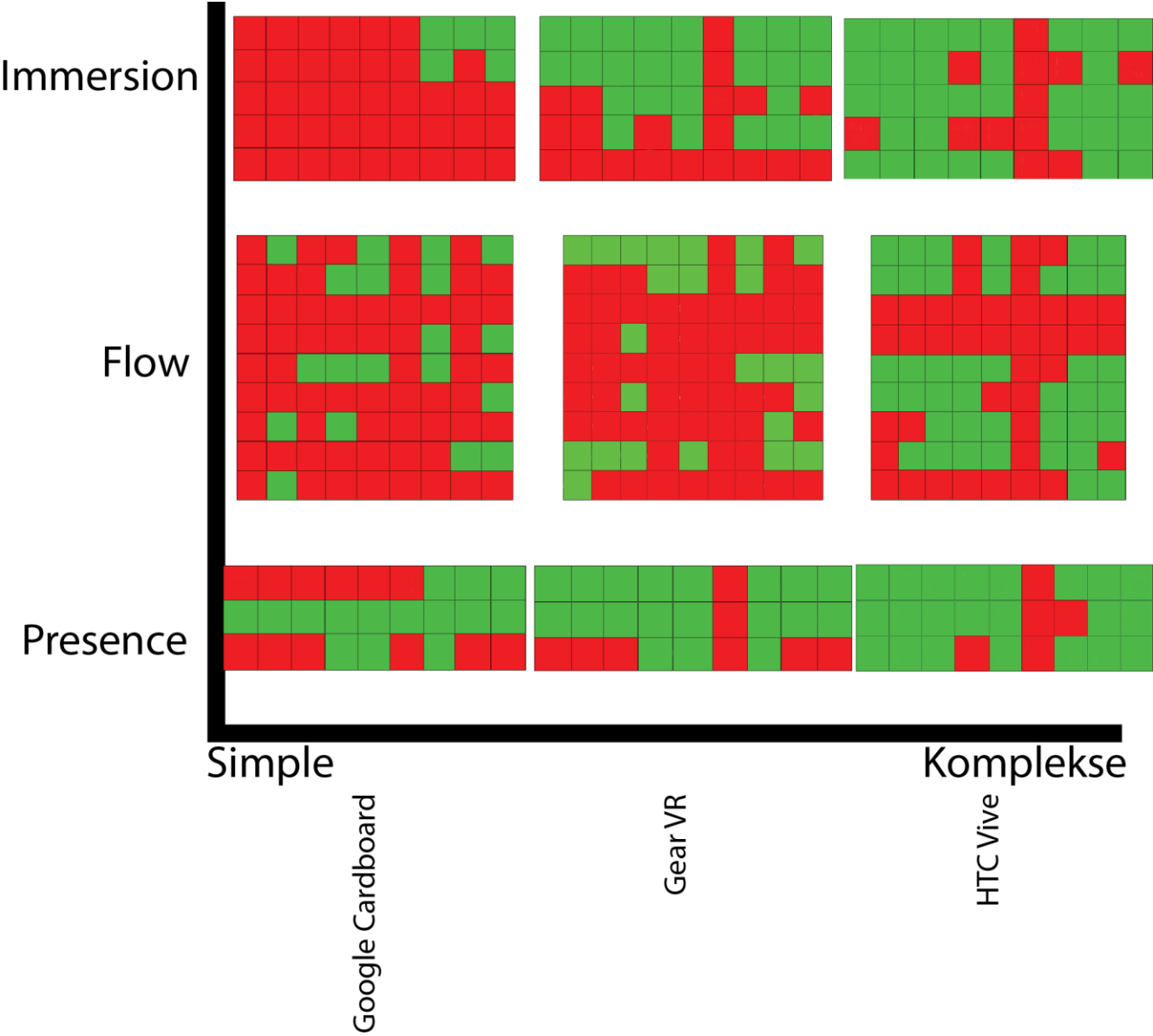
Ser vi overordnet på presence i forhold til nedenstående model (ref. Figur 272), kan vi se, at der er en tendens, der peger i retning af, at de fleste af vores testpersoner oplevede en tilstand af presence, uagtet

kompleksiteten af VR HMD-systemet. Vi ser derfor rent grafisk i denne sammenhæng, at hovedparten af felterne i presence-modellerne er grønne (ref. Figur 272).

Ser vi derimod på flow i forhold til nedenstående model, kan vi se, at der, i modsætning til observationstabellerne i presence, er en større forekomst af røde markeringer (ref. Figur 272). Grundlaget for dette skyldes for det første, at det ikke er muligt at opnå en tilstand af flow i forbindelse med Google Cardboard. Kompleksiteten i Google Cardboard er så lav, at færdighedsniveauet hos vores testpersoner oversteg spillets udfordringer i sådan en grad, at de hurtigt kom over i Boredom. Ser vi på Gear VR på samme vis som Google Cardboard, kan vi se, at der er en smule flere grønne markeringer end ved Google Cardboard. Dette skyldes bl.a., at Gear VR er en smule mere kompleks i forhold til anvendelse såvel som betjening, hvilket igen resulterer i, at testpersonerne har flere muligheder for at komme i eller forblive i flowzonen over en længere periode. Dette kommer specielt til udtryk i forbindelse med HTC Vive, som er det mest komplekse af de tre testede VR HMD-systemer. Her kan vi, i modsætning til de to mobile VR HMD-systemer (Google Cardboard og Gear VR), se, hvordan der sker et skift fra en rød til en grøn markering. Grundlaget for dette skal findes i, at testpersonerne havde flere muligheder for at interagere med systemet, samtidig med at kompleksiteten af HTC Vive VR HMD-systemet i højere grad udfordrede testpersonernes færdigheder.

Som afslutning på dette afsnit vil vi se på immersion i forhold til nedenstående model (ref. Figur 272). Hvis vi starter med at se på Google Cardboard, kan vi se, at hovedparten af modellen er i rød, da det ikke er muligt at blive immerseret i Google Cardboard. Ser vi derimod på muligheden for at opnå et stadie af immersion i Gear VR, har vi som tidligere nævnt valgt at placere Gear VR imellem niveauerne minor acceptance og engaged. Grunden til dette er, at kompleksiteten af systemet ligger en anelse højere på skalaen end Google Cardboard i forhold til betjening såvel som anvendelsesområder. Gear VR har f.eks., i modsætning til Google Cardboard, en egentlig kontroller, som forbedrer styringsegenskaberne betragteligt. Dette har derfor også direkte indflydelse på farveskiftet fra rød til grøn i Gear VR. Ser vi på HTC Vive i forhold til immersion på nedenstående model (ref. Figur 272), kan vi se, at der, i modsætning til de to tidligere nævnte mobile VR HMD-systemer, sker et markant skift fra rød til grøn. Dette skyldes for det første, at vi har bevæget os væk fra de mobile systemer over til et stationært system, hvor en kraftig computer står for alle udregningerne. HTC Vive er derfor på alle områder mere kompleks i forhold til anvendelse såvel som betjening, hvilket giver den enkelte bruger mulighed for at opnå en større grad af kontrol over systemet. Men når det er sagt, kræver HTC Vive, i modsætning til Low-End

og Mid-Range VR HMD-systemer, langt mere tilvænning, da udfordringerne på betjeningsiden er langt mere krævende.



Figur 272: Simplificeret opsamling over observationstabeller.

9. Konklusion

Hvilken rolle spiller kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen af VR HMD-systemer i forhold til muligheden for at opnå et stadie af flow, immersion og presence?

Kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen af VR HMD-systemer spiller en afgørende rolle for, hvorvidt det er muligt for en bruger at opnå flow, immersion eller presence. Ved brugen af Low-End VR HMD-systemer fandt vi ud af, at det var umuligt at opnå et stadie af flow, da brugernes færdigheder oversteg systemets udfordringer i sådan en grad, at de mistede interessen og fandt det kedeligt. Jo mere avanceret systemet er, og jo flere muligheder brugeren har for at interagere med systemet, desto større sandsynlighed for flow.

Kompleksiteten af systemet kan dog også have negativ betydning i form af, at brugeren finder det for svært og besværligt at benytte systemet og dermed mister interessen. Balancen mellem udfordring og færdigheder er et vigtigt element for at komme og forblive i flow.

Kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen af VR HMD-systemer har betydning for, hvorvidt det er muligt at opnå en tilstand af immersion. Low-End VR HMD-systemer giver ikke mulighed for at opnå et stadie af immersion, da brugeren føler sig tilsluttet en computer og dermed oplever minimal påvirkning fra det virtual environment. Jo mere avanceret et VR HMD-system er, desto større er sandsynligheden for, at brugeren opnår et dybere immersivt stadie såsom minor acceptance, engaged eller full mental immersion. High-End VR HMD-systemer såsom HTC Vive giver brugerne større interaktionsmuligheder og dermed også mere frihed i forhold til anvendelsen af systemet. Der forefindes to måder at blive immersed på – den fysiske og den mentale. Fysisk immersion kommer til udtryk gennem VR HMD-systemet, som præsenterer brugeren for det virtual environment via VR HMD-systemet (syntetiske stimuli). Mental immersion kommer mere til udtryk ved selve oplevelsen, altså hvorvidt brugeren kan relatere sig til eller synes om det virtual environment.

Presence skal ses som en løs tilstedeværelse, altså en tilstand, hvor man er tilstede i oplevelsen uden direkte at være immersed. Man behøver ikke at lægge kræfter i eller på anden vis tro på oplevelsen, men kan koncentrere sig om udelukkende at være tilstede. Den løse tilstedeværelse kan opnås på tværs af VR HMD-systemer, hvorved kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen spiller en mindre afgørende rolle i denne sammenhæng.

Der er tendenser, der peger i retning af, at styringsmekanismerne i Low-End mobile VR HMD-systemer trænger til en standardisering for at hjælpe brugerne med at få en mere ensartet oplevelse ved brugen af systemerne. Disse systemer er bygget til at give brugerne en her og nu oplevelse, hvor forberedelsestid og interaktion med

systemet skal være så minimal som muligt. Mere komplekse systemer forudsætter i forvejen, at man bruger tid på at lære systemerne at kende, hvilket fjerner en del af grundlaget for at standardisere på dette område.

Som afslutning på konklusionen har vi stillet et supplerende spørgsmål, som ligger i forlængelse af dette speciales problemfelt:

Hvilken rolle spiller brugernes tekniske erfaring i henhold til kompleksiteten af anvendelsen og betjeningen i forhold til muligheden for at opnå et stadie af flow, immersion og presence?

Bibliografi

Anand, S. (2017). Sahil Anand. <http://sahilyousif.com/pratham.html>.

Anderson, S. (2016). You're the center of the universe: A UX guide to designing virtual reality experiences. <https://www.dtelepathy.com/blog/philosophy/ux-guide-designing-virtual-reality-experiences>.

Barfield, W. and Weghorst, S. (1993). The Sense of Presence within Virtual Environments: A Conceptual Framework. In Human-Computer Interaction: Software and Hardware Interfaces, Proceedings of the Fifth International Conference on Human-Computer Interaction, (HCI International '93), Orlando, Florida, USA, August 8-13, 1993, Volume 2, pages 699–704.

Biocca, F. and Delaney, B. (1995). Immersive Virtual Reality Technology. In Biocca, F. and Levy, M. R., editors, Communication in the Age of Virtual Reality, pages 57–124. L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA.

Boger, Y. (2017). Virtual reality standards: Too early or long overdue? <https://readwrite.com/2017/03/22/virtual-reality-standards-too-early-or-long-overdue-dl1/>.

Bolton, J., Lambert, M., Lirette, D., & Unsworth, B. (2014, April). PaperDude: a virtual reality cycling exergame. In *CHI'14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 475-478). ACM.

Brown, E. and Cairns, P. (2004). A Grounded Investigation of Game Immersion. In *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '04*, pages 1297–1300, New York, NY, USA. ACM.

Bryman, A. (2016). Social research methods. Oxford: Oxford University Press, 5. edition edition.

Chambel, T., Chhaganlal, M. N., and Neng, L. A. R. (2011). Towards immersive interactive video through 360° hypervideo. In *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, ACE '11*, pages 78:1–78:2, New York, NY, USA. ACM.

Chang, H., Ngunjiri, F., and Hernandez, K.-A. C. (2013). Collaborative Autoethnography. Developing Qualitative Inquiry. Left Coast Press.

Cooper, M. and Macneil, N. J. (2005). Virtual reality mapping: It tools for the divid between knowledge and action in tourism. *Tourism Recreation Research*,30(3):61–68.

Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal experience. New York: Harper Perennial.

cyberneticzoo (2012). Telepresence Archives. <http://cyberneticzoo.com/tag/telepresence/>,.

Douglas, S. (2017). How is virtual reality changing user experience? <https://www.justinmind.com/blog/how-vr-is-changing-ux-from-prototyping-to-device-design/>.

Douglas, Y. and Hargadon, A. (2000). The Pleasure Principle: Immersion, Engagement, Flow. In *Proceedings of the Eleventh ACM on Hypertext and Hypermedia, HYPERTEXT '00*, pages 153–160, New York, NY, USA. ACM.

Draper, J. V., Kaber, D. B., and Usher, J. M. (1998). Telepresence. *Human Factors*, 40(3):354–375.

Durbin, J. (2017). Superdata: VR's breakout 2016 saw 6.3 million headsets shipped. <https://venturebeat.com/2017/02/04/superdata-vrs-breakout-2016-saw-6-3-million-headsets-shipped/>.

Ekanayake, S., Ahmad, F., and McKenzie, K. (2012). Qualitative cross-sectional study of the perceived causes of depression in south asian origin women in toronto. *BMJ open*, 2(1):e000641.

Flores, F. and Winograd, T. (2005). *Understanding computers and cognition: a new foundation for design* / Terry Winograd, Fernando Flores. Norwood, N.J. : Ablex.

for Presence Research, I. S. (2000). Presence defined. <https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/>.

Gartner (2016). Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage. <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>.

Humanistiske Fakultet, D. and Universitet, A. (2016). Studieordning for kandidatuddannelsen i interaktive digitale medier. http://www.fak.hum.aau.dk/digitalAssets/153/153848_ka_interaktivedigitalemedier_2016_hum_aau.dk.pdf.

IEEE (2017). IEEE SA - VRAR - Virtual Reality and Augmented Reality Working Group. <https://standards.ieee.org/develop/wg/VRAR.html>.

Intel (2018). Intel® True VR Technology. <https://www.intel.com/content/www/us/en/virtual-reality/true-vr-technology-overview.html>.

Jerald, J. (2016). *The VR book: human-centered design for virtual reality* / Jason Jerald. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers.

Kvale, S. and Brinkmann, S. (2009). Interview: introduktion til et håndværk. Hans Reitzel.

Laurel, B. (2016). What Is Virtual Reality? DOI: 10.13140/RG.2.1.4415.0643.

Lombard, M. and Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Cconcept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2):0–0.

Lugrinn, J. L., Charles, F., Cavazza, M., Le Renard, M., Freeman, J., & Lessiter, J. (2012, December). Are immersive FPS games enjoyable?. In *Proceedings of the 18th ACM symposium on Virtual reality software and technology* (pp. 199-200). ACM.

McMahan, A. (2003). Immersion, Engagement, and Presece: A Method for Analyzing 3-D Video Games. In Wolf, M. J. and Perron, B., editors, *The Video Game Theory Reader*, chapter 3, pages 67–86. Routledge.

McMahan, R. P., Bowman, D. A., Zielinski, D. J., & Brady, R. B. (2012). Evaluating display fidelity and interaction fidelity in a virtual reality game. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 18(4), 626-633.

Morgan, A. (2017). Virtual Reality: The User Experience of Story | Adobe Blog. <https://theblog.adobe.com/virtual-reality-the-user-experience-of-story/>.

Morley, D. C., Lawrence, G., & Smith, S. (2016, June). Virtual Reality User Experience as a Deterrent for Smartphone Use While Driving. In *Proceedings of the 9th ACM International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments* (p. 67). ACM.

Murray, J. H. (1997). *Hamlet on the holodeck: the future of narrative in cyberspace*. New York: Free Press.

Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things* / Donald A. Norman. New York: Basic Books, elektronisk udgave edition.

Norman, D. A. (2013). The design of everyday things / Donald A. Norman. New York: Basic Books, elektronisk udgave edition.

Options, T. (2017). Telepresence Options Website.

http://www.telepresenceoptions.com/2011/10/study_body_language_of_both_speaker_and_listener_affects_success_in_vr_communication/.

Pachet, F. and Addressi, A. R. (2004). When Children Reflect on Their Own Playing Style: Experiments with Continuator and Children. *Comput. Entertain.*, 2(1):14–14.

Patrick, E., Cosgrove, D., Slavkovic, A., Rode, J. A., Verratti, T., and Chiselko, G. (2000). Using a Large Projection Screen As an Alternative to Headmounted Displays for Virtual Environments. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '00*, pages 478– 485, New York, NY, USA. ACM.

Pretz, K. (2017). Nine IEEE Virtual and Augmented Reality Standards Projects in the Works – IEEE – The Institute. <http://theinstitute.ieee.org/resources/standards/nine-ieee-virtual-and-augmented-reality-standards-projects-in-the-works>.

Radford, A. (2000). Games and learning about form in architecture. *Automation in Construction*, 9(4):379 – 385.

Ravasz, J. (2016). Design Practices in Virtual Reality. <https://uxdesign.cc/design-practices-in-virtual-reality-f900f5935826>.

Rebelo, F., Noriega, P., Duarte, E., & Soares, M. (2012). Using virtual reality to assess user experience. *Human Factors*, 54(6), 964-982.

Riwaters, S. (2017). Design a pleasant user experience inside the VR. <https://blog.prototypr.io/design-a-pleasant-user-experience-inside-the-vr-a76320c69fdf>.

Rogers, Y., Sharp, H., and Preece, J. (2015). *Interaction design: beyond humancomputer interaction*. John Wiley & Sons.

Robertson, A. (2017). A new VR and AR standard would set the bar for rewriting reality. <https://www.theverge.com/2017/5/10/15605472/ieee-standards-association-ar-vr-working-group>.

Rubin, P. (2017). Facebook's Bizarre VR App Is Exactly Why Zuck Bought Oculus. <https://www.wired.com/2017/04/facebook-spaces-vr-for-your-friends>.

Samsung (2014). Samsung Gear VR headset lets Audi customers take TT S Coupé around the track using virtual reality technology in the UK. <https://news.samsung.com/global/samsung-gear-vr-headset-lets-audi-customers-take-tt-s-coupe-around-the-track-using-virtual-reality-technology>.

Sandal, J. S. (2016). Grundfos: At se ind i pumper med VR er som en digital fortælling. <https://ing.dk/artikel/grundfos-at-se-ind-i-pumper-med-vr-digital-fortaelling-189778>.

Setia, M. S. (2016). Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian journal of dermatology*, 61(3):261.

- Sheridan, T. B. (1992a). Musings on Telepresence and Virtual Presence. Presence: Teleoper. Virtual Environ., 1(1):120–126.
- Sheridan, T. B. (1992b). Telerobotics, Automation, and Human Supervisory Control. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Sherman, W. R. and Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, AND Design. San Francisco, Calif. : Morgan Kaufmann.
- Simonite, T. (2016). MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/s/602189/intel-and-microsoft-are-teaming-up-to-make-virtual-reality-ubiquitous/>.
- Slater, M. and Steed, A. (2000). A Virtual Presence Counter. Presence: Teleoper. Virtual Environ., 9(5):413–434.
- Slater, M., Usoh, M., and Steed, A. (1994). Depth of Presence in Virtual Environments. Presence: Teleoper. Virtual Environ., 3(2):130–144.
- Sweetser, P. and Wyeth, P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. Comput. Entertain., 3(3):3–3.
- Vass, M., Carroll, J. M., and Shaffer, C. A. (2002). Supporting Creativity in Problem Solving Environments. In Proceedings of the 4th Conference on Creativity & Cognition, C&C '02, pages 31–37, New York, NY, USA. ACM.
- VIAR (2016). Standardization Could Be A Major Problem For Virtual Reality. <https://medium.com/@viarbox/standardization-could-be-a-major-problem-for-virtual-reality-9250efae1848>.
- Yiannakopoulou, E., Nikiteas, N., Perrea, D., & Tsigris, C. (2015). Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery. *International Journal of Surgery*, 13, 60–64.
- Yuan, Y. (2017). IEEE P2048 Standards Paving the Road for Virtual Reality and Augmented Reality. <https://www.standardsuniversity.org/e-magazine/june-2017/ieee-p2048-standards-paving-road-virtual-reality-augmented-reality/>.
- ZeroLight (2016). Toyota C-HR Virtual Reality Car Launch. <http://zerolight.com/projects/toyota/toyota-c-hr-virtual-reality-car-launch>.