

**The Effects on Former Gaming Experience on the Relationship Between Gender and
Simulation Sickness: A Mediation Analysis**

Kandidat: 10146

Bachelor Opgave i Psykologi - PSY2900

Trondheim forår 2023

Norwegian University of Science and Technology (NTNU)

Bachelor vejleder: Sebastian Thorp

Egen erklæring

Denne Bacheloropgave markerer slutningen på min bacheloruddannelse i psykologi på Norwegian University of Science and Technology (NTNU). Dette studie er en del af et større forskningseksperiment, projektet er et samarbejde imellem Ph.d., og bachelorstuderende, hvor de bachelorstuderende var ansvarlige for rekrutteringen af forsøgspersonerne, assistere i laboratoriet og behandle data. Jeg deltog i rekrutteringen af deltagere og i at assistere i laboratoriet ved at indsamle data i samarbejde med vejleder og Ph.d. Studerende. Dataene fra undersøgelsen blev uploadet til SPSS hvor jeg selv behandlede og analyserede dem. Alle spørgeskemaer anvendt i min undersøgelse er udvalgt af Ph.d. Studerende og vejleder på forhånd før projektets start. Forskningsprojektet er ikke sundhedsforskning, derfor var en indberetning af projektet til ”Regionale Komiteer For Medisinsk Og Helsefaglig Forskningsetikk” (REK) ikke nødvendig. Eksperimentet er godkendt fra Norsk Samfundsvidenskabelige Datatjeneste (NSD).

Jeg ønsker at takke min bachelor vejleder, Sebastian Thorp for den tålmodighed og det overskud han har udvist mig. Tak for de gode råd og støtten undervejs. Tak til mine medstuderende for at være behjælpelige og altid villige til at besvare mine spørgsmål. Tak til deltagerne som tog sig tid til frivilligt at deltage i projektet. En special tak til min familie og venner som trods den lange distance altid har været der for mig under hele forløbet.

Trondheim, Maj 2023 kandidat: 10146

Ord anvendt: Ca. 8112

Sammendrag

Denne undersøgelse havde til formål at undersøge, om tidligere gaming-erfaring kunne forklare kønsforskelle i oplevelsen af simulationssyge i virtuelle miljøer (VR). VR-teknologi anvendes bredt i forskellige professioner, herunder psykologi, til behandling af mentale tilstande, men simulationssyge betragtes som en væsentlig ulempe. Tidligere forskning antyder, at kvinder måske er mere modtagelige for simulationssyge i VR-miljøer end mænd. Imidlertid viste resultaterne af denne undersøgelse, at tidligere gaming-erfaring ikke signifikant forudsagde sammenhængen mellem køn og simulationssyge. Ikke desto mindre havde kvinder markant mindre tidligere gaming-erfaring end mænd.

Stikprøvestørrelsen var begrænset og i tråd med flere forskningsartiklers resultater, hvilket antyder, at forskere og udviklere bør fokusere på små detaljer, der bidrager til ubehag.

Resultaterne fra denne undersøgelse kan inspirere yderligere undersøgelser for at tackle de ubehagelige konsekvenser af at bruge hovedmonterede displays (HMD) i VR-miljøer.

Undersøgelsen konkluderer, at simulationssyge stadig er et fundamentalt problem, og forskere og udviklere bør fokusere på at løse problemet for at øge effektiviteten af VR-teknologi i forskellige professioner.

Abstract

This study aimed to investigate whether previous gaming experience could explain gender differences in the experience of simulation sickness in virtual reality (VR) environments. VR technology is widely used in various professions, including psychology, to treat mental conditions, but motion sickness is considered a significant drawback. Previous research suggests that women may be more susceptible to simulation sickness in VR environments than men. However, this study's results indicated that previous gaming experience did not significantly predict the relationship between gender and simulation sickness. Nonetheless, women had significantly less previous gaming experience than men. The sample size was limited, consistent with several research articles' findings, suggesting that researchers and developers should focus on small details contributing to discomfort. The findings from this study may inspire further investigation to address the unpleasant consequences of using head-mounted displays (HMD) in VR environments. The study concludes that motion sickness remains a fundamental problem, and researchers and developers should focus on solving the issue to increase the effectiveness of VR technology across all profession.

The Effects on Former Gaming Experience on the Relationship Between Gender and Simulation Sickness: A Mediation Analysis

Jerdan et al. (2018) beskriver virtual reality (VR) som en hurtigt avancerende teknologi med potentiale til at revolutionere mange områder, herunder underholdning, uddannelse, mental og fysisk sundhed. Selv efter mange års forskning er der stadig udfordringer, der forhindrer brugerne i at opleve en fuldt realistisk oplevelse i VR på lige fod med den virkelige verden. En af de største udfordringer er simulationssyge (SS) (Grassini & Laumann, 2020), også kendt som cybersyge (CS) (Rebenitsch & Owen, 2016). Tilstanden opstår ofte som en bivirkning under eller efter eksponering for forskellige VR-miljøer og ofte ved brug af hovedmonterede display (HMD). Simulationssyge (SS) er et fælles udtryk for det ubehag, der opstår ved fordybelse i et virtuelt miljø som helhed (Dużmańska et al., 2018). SS menes at skyldes en ubalance mellem de visuelle signaler i øjnene og det vestibulære system i øret, hvilket kan føre til symptomer som kvalme, svimmelhed og desorientering. Kønsforskellen i oplevelsen af SS ved brug af HMD i VR-miljøer er et vigtigt forskningsemne, der kan have store implikationer for værktøjets design, udvikling og fremtid. Dette er særligt vigtigt, da VR er et værktøj med store potentielle implikationer for samfundet, hvilket adskiller det fra mere almindelige dagligdags værktøjer.

VR har haft et ry som værende et underholdningsredskab, som ikke kunne anvendes til andet end at lege med. Den progressive udvikling af VR-miljøer og bedre VR-briller har gjort, at anvendelsesmulighederne er mange. Fremtiden kan byde på VR-miljøer, som er designet til at helbrede eller lindre psykiske lidelser, til lægebesøg, uddannelse, daglige aktiviteter som at handle ind, og mulighederne er uendelige. Hvis videnskaben ikke finder en løsning på problemet med simulationssyge i VR, og kønsforskellen i oplevelsen formindskes,

risikerer vi, at kvinderne helt bliver udelukket fra mulighederne ved dette revolutionerende redskab.

Denne opgave vil undersøge forskningsspørgsmålet: Ved anvendelse af moderne HMD i VR-miljøer har tidligere gaming-erfaring en påvirkning på, om et individ oplever simulationssyge eller ikke, uanset individets køn? En empirisk undersøgelse vil blive udført i laboratorium, og den indsamlede data vil blive analyseret ved brug af en mediator analyse. En redegørelse af videnskabelige artikler, som fremhæver grundargumentet af mine teorier, vil blive præsenteret i teoridelen, og her vil de videnskabelige artikler anvendes til at belyse grunden til de valgte hypoteser. De tre hypoteser, som denne undersøgelse arbejder med, bliver præsenteret løbende i teoridelen sammen med forventningerne til undersøgelsens resultat.

Hypoteserne lyder: H1. Kvinder er mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd. H2. Kvinder har mindre tidligere gaming-erfaring end mænd. H3. Tidligere gaming-erfaring er forklaringen på kønsforskellen, som forekommer i simulationssyge i VR-miljøer. En mediator analyse kræver mindst tre variabler for at teste den medierende effekt af én variabel på forholdet mellem X og Y. Variablerne er nøje udvalgt for bedst muligt at kunne besvare forskningsspørgsmålet og de tre hypoteser. X = køn (K), Y = simulationssyge (SS), M = tidligere gaming-erfaring (TGE). Forsøgets metode og procedure fører over til resultaterne fra forsøget i laboratorium. Herefter følger en diskussion af de fund, som figurerede i resultaterne. Begrænsninger og fremtidige anbefalinger fører over til konklusionen, som vil runde opgaven af ved at opsummere de konkluderede fund og betydning for undersøgelsen som helhed

Teori

Kønssforskelle i oplevelsen af simulationssyge

Siden udviklingen af HMD har disse været genstand for en række bekymringer omkring kønsdiskrimination. Flere videnskabelige artikler antyder at der forekommer en ubalance iblandt kønnene i oplevelsen af SS ved brug af HMD i et virtuelt miljø (Munafò et al., 2017; Rangelova & Marsden, 2018; Chattha & Shah, 2018; Kolasinski, 1995). En sådan kønsforskel menes at kunne skabe en kløft imellem kønnene og efterlade kvinderne i bagfeltet i kapløbet om fremtiden (Grassini & Laumann, 2020). Der forekommer dog fortsat uregelmæssige målinger om hvorvidt SS er præget af ens køn (Kelly et al., 2023). Ved en gennemførelse af en systematisk litteratur undersøgelse af artikler med meta-analyser og systematiske gennemgange som havde køn og simulationssyge som emne, konkluderede Kelly et al., (2023) at der forekom stor forvirring i den videnskabelige verden omkring hvorvidt simulationssyge forekom mest hos mænd eller kvinder. Howard og Van Zandt, (2021) antyder at simulationssyge forekommer oftest hos kvinder fremfor mænd, hvorimod Peck et al., (2020) mener at have fundet frem til at mænd er mere modtagelige overfor simulationssyge end kvinder. Saredakis et al., (2020) mener slet ikke at have fundet en relation mellem køn og simulationssyge. Konklusionen på Kelly et al., (2023) studie antyder dog alligevel at simulationssyge forekommer oftere hos kvinder end hos mænd, selv om påvirkningen er beskeden (Kelly et al., 2023). Dette giver grundlag for den første hypotese som skal testes i dette forsøg.

H1. Kvinder er mere modtagelige for simulationssyge end mænd ved anvendelsen af HMD i VR-miljøer. Forventningen til forsøgets resultat er at både mænd og kvinder vil opleve simulationssyge, men kvinder vil være mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd. På lige fod med andre værktøjer vi anvender i hverdagen, vil der antageligvis

forekomme kønsforskelle i brugen og oplevelsen af værktøjet. Kunne det måske antydes at fokuset omkring kønsforskelle i simulationssyge slet ikke er nødvendigt og at det måske er på tide at finde ud af, hvad som skyldes denne kønsforskel. Det er således ikke dokumenteret, hvorvidt en tredje variabel kan forklare kønsforskellen i SS. Det antages derfor at der må være behov for flere studier som undersøger årsagen til kønsforskellen i simulationssyge. Dette forsøg bestræber sig derfor på at måle effekten af variabelen tidligere gaming erfaring (TGE), for at undersøge om mænd er mindre modtagelige overfor SS end kvinder, fordi de simpelthen anvender mere tid på at spille videospil? I en norsk undersøgelse med 5607 teenagere, viste statistikken indsamlet at drenge i alderen 14 år, bruger videospil op til 5 gange mere end piger (Leonhardt & Overå, 2021). Hvis det kan konkluderes at mænd gamer mere end kvinder i dette forsøg, kunne det tænkes at variabelen tidligere gaming erfaring må tages i betragtning som forklaring på denne antagelse i kønsforskellen ved simulationssyge? Denne undersøgelse vil forsøge at måle om kvinder har tendens til at game mindre end mænd, for at besvare den tredje hypotese

H2. Kvinder har mindre tidligere gaming erfaring end mænd. Forventningerne til forsøgets resultat er at mænd vil have tendens til at anvende mere tid på at spille videospil i ugen end kvinder. Hvad er det ved videospil eller gaming, som kan være den afgørende faktor for kønsforskellen i simulationssyge i VR-miljøer?

Fysisk motorisk træning forøger den grå/hvide substans i hjernen

Nyere forskning tyder på at vores hjerne kan ændre sig fysisk ved gentagelser i form af træning. Hjernes evne til at ændre sig betegnes i den videnskabelige verden som neuronplasticitet (Costandi, 2016). I en videnskabelig artikel skrevet af Draganski et al. (2004), beskriver de hvordan træning kan påvirke hjernens struktur. Undersøgelsen involverede to grupper af frivillige – en gruppe, der modtog træning i at jonglere, og en kontrolgruppe, der ikke modtog nogen træning. Forskerne undersøgte hjernestrukturerne af

deltagerne i begge grupper ved hjælp af MR-scanning (MRI) af hjernen før og efter træningsperioden. Resultaterne viste, at den gruppe, der havde fået træning i at jonglere, havde en signifikant stigning i grå substans (Eng. grey matter), i flere områder af hjernen, inklusive områder relateret til finmotorik. Kontrolgruppen, der ikke havde modtaget nogen træning, havde ikke denne stigning i grå hjerne substans. Artiklen konkluderer, at træning kan have en positiv effekt på hjernens struktur og at grå substans kan øges ved træning (Draganski et al., 2004). Den grå substans menes at stå for bearbejdelse (Eng. processing) og er nødvendig for de kognitive funktioner som indlæring, hukommelse og ræsonnement. Den hvide substans menes at stå for kommunikationen mellem de forskellige grå substansområder i hjernen (Freberg, 2018). Mængden af grå substans ser ud til at have en positiv korrelation med indlæring af fysisk motorisk træning, men har dette samme positive påvirkning på træning med computerspil?

Videospil forøger også den grå/hvide substans i hjernen

Det at spille videospil eller game hver dag kan ifølge Kühn et al., (2014), ses som en intens træning af flere færdigheder. Forskerne sammenlignede en kontrol gruppe, med en gruppe på 23 voksne deltagere og bad dem om at spille det populære videospil Super Mario 64 i 30 min. om dagen i en periode på to måneder. Forskerne brugte magnetiske resonansbilledannelse (MRI) til at måle ændringer i hjernens grå substans før og efter træningsperioden. Resultaterne viste at træning med Super Maria 64 førte til en forøgelse i grå substans i hjernen, primært i den ventrale striatum og den højre hippocampus. Disse områder er kendt for at være involveret i belønningsrelateret læring og rumlig navigation (Kühn et al., 2014).

Forskerne konkluderede, at træning med videospil eller gaming kan føre til positive strukturelle ændringer i hjernen og at dette kan have potentiale til at forbedre kognitive

funktioner. I en anden artikel skrevet af samme forskere som Super Mario 64 træningen, Kühn og Gallinat (2014), undersøges sammenhængen mellem mængden af computerspil, en hvor meget en person har spillet i deres liv, og volumenet af visse hjerneregioner. Forskerne fandt en positiv sammenhæng mellem mængden af computerspil, der er spillet, og volumenet af (Eng. entorhinal cortex), (Eng. Hippocampus) og (Eng. occipital cortex). Dette kan tyde på, at computerspil kan have en positiv effekt på hjernens struktur og funktion (Kühn & Gallinat, 2014). Den fysiske motoriske træning som forøger den grå substans i hjernen, og den har samme positive effekt når man spiller videospil. Tidligere gaming erfaring sørger altså for en høj koncentration af grå og hvid substans i hjernen, men har et højere antal grå og hvid substans i hjernen andre brugbare positive konsekvenser?

Høj koncentration af grå/hvid substans, gør os mindre modtagelig overfor køresyge.

I udviklingen af spørgeskemaet simulation sickness questionnaire (SSQ), som også anvendes i dette forsøg, finder forskerne ligheder i ubehag og symptomer mellem køresyge og simulationssyge. Forskerne konkluderer at køresyge og simulationssyge påvirker de samme områder i hjernen, begge fænomener lader til at dele samme symptomer. Visuel desynkronisering og bevægelsesparadokser lader til at være en fælles årsag og symptom for både konventionel køresyge og simulationssyge (Kennedy et al., 1993). Ifølge en undersøgelse udført af Napadow et al. (2013), fandt forskerne en signifikant korrelation mellem den hvide og grå substans i hjernen (Eng. white and grey matter) og modtageligheden for køresyge. Forskerne anvendte DW-MRI til at måle mikrostrukturen af grå og hvid substans i hjernen på tolv raske deltagere. Deltagerne blev så udsat for en struktureret bevægelsesprøve, som var designet til at fremprovokere køresyge. Resultaterne tyder på at deltagerne som oplevede alvorlig køresyge, havde lavere værdier af grå og hvid substans i hjernen og højere værdier for diffusionsparametre i visse områder, især i områder, der er involverer bevægelseskontrol og visuel behandling. Dette forsøg antyder at et individ med

lavere koncentration af grå og hvid substans i hjernen, kan være mere modtagelig overfor køresyge. Ud fra disse studier tyder det på, at tidligere gaming erfaring uanset et individs køn, kan hjælpe med at reducere sandsynligheden for simulationssyge. Dette kan skyldes, at personer, der har erfaring indenfor gaming, kan have udviklet en højere koncentration af grå og hvid substans i hjernen. Dette gør personen med tidligere gaming erfaring bedre til visuelle og motoriske færdigheder, samt en øget tolerance overfor bevægelse og visuelle stimuli (Lewis, 2013). Lewis (2013), hævder at gaming erfaring er med til at forøge spillerens opmærksomhed i form af hurtigere reaktionstid, forbedret præcisionssyn, forøget kreativitet og problemløsningsfærdigheder. Jo mere vi begår os i det virtuelle miljø, desto mindre burde vi lide af simulationssyge (Costandi, 2016). Denne forskning er grundlag for den sidste hypotese.

H3. Tidligere gaming erfaring er forklaringen på kønsforskellen som forekommer i simulationssyge i VR-miljøer. Forventningen til forsøgets resultat er at tidligere gaming erfaring viser sig at have en påvirkning på forholdet mellem køn og simulationssyge.

Modtageligheden for simulationssyge er forbundet med erfaring

Brugerne af VR-brillerne Oculus Rift udgivet i 2016, mener selv, at modtageligheden for simulationssyge er forbundet med erfaring. Porter og Robb (2019), udførte i forbindelse med udgivelsen af de første VR- briller til hjemme brug Oculus Rift udgivet i 2016, en langtids panel undersøgelse på to år, hvor forskerne installerede et nøgleordssøgende program som de opkoblede til den officielle bruger hjemmeside for Oculus Rift VR-brillerne akkurat efter udgivelsen. De ville undersøge tre forskellige kodeord, (Eng. immersion), (Eng. presence) og (Eng. simulation sickness). Gennem en dybdegående analyse af diskussionerne som foregik på brugerhjemmesiden, var forskerne i stand til at få en dybere forståelse af, brugerens oplevelse af de nye VR-briller var over en længere periode, samt hvad de mente om teknologien som helhed. Især diskussionen om simulationssyge var livlig på

hjemmesiden. Størstedelen af brugerne af HMD-brillerne mente at simulationssyge har noget at gøre med hvorvidt brugeren har erfaring indenfor videospil eller ikke (Porter & Robb, 2019). Denne artikel danner et billede af brugernes egne observationer af de nyudgivet VR-briller. Det lange studie antyder at brugerne selv mener at simulationssyge virker til at være forbundet med mængden af erfaring et individ har.

Undersøgelsens formål?

Tidligere forskning antyder at en højere koncentration af grå/hvid substans i hjernen kan bidrage til en højere resistens overfor simulationssyge i VR-miljøer. Forskningen præsenteret overfor indikere på samme tid, at en højere koncentration af grå/hvid substans i hjernen kan opnås ved at træne hjernen. Denne træning kan foregå igennem simple videospil som igennem gentagelser og hyppig anvendelse kan give individet en højere koncentration af grå/hvid substans i hjernen. Desto højere koncentration af grå/hvid substans i hjernen, desto mindre modtagelig bliver et individ overfor simulationssyge og ubehag ved brugen af HMD i VR-miljøer. Ved at undersøge rollen af tidligere gaming erfaring kan denne undersøgelse bidrage til en bedre forståelse af dette fænomen og hjælpe med at forbedre udviklingen af mere inkluderende virtuelle miljøer. Skulle det vise sig at tidligere gaming erfaring har en signifikant effekt på kønsforskellen ved oplevelsen af simulationssyge, så kan det have stor indflydelse for den videre udvikling af VR-briller og VR-miljøer. Et sådant resultat kan indikere at kønsforskellen mellem mænd og kvinder når det kommer til simulationssyge, kan formindskes ved at kvinderne som lider af simulationssyge, bliver bedre forberedt til at håndtere et virtuelt miljø i 3D, igennem træning i alm. videospil. Brugen af alm. 3D spil, som har til formål at udvikle de hvide og grå substanser i hjernen kan blive implementeret i spillet for at forbedre plasticiteten og de grå og hvide substanser i hjernen. Denne empiriske laboratorieundersøgelse tager for sig at teste de præsenterede hypoteser igennem en undersøgelse på kvinder og mænd, som har til formål at måle deltagerens tidligere gaming

erfaring og måle om denne skulle have en påvirkning på oplevelsen af simulationssyge efter udsættelsen af et VR-miljø udstyret med VR-briller.

Metode

Deltagere

Et bekvemmelighedsudvalg på (N = 32) 18 mænd (56%), 14 kvinder (44%) frivillige sunde medstuderende fra ”The Norwegian University of Science and Technology” (NTNU) i Trondheim, samt venner og bekendte, rekrutteres til deltagelse i denne undersøgelse. Aldersgruppen er 19-30 år, hvor gennemsnitsalderen er 22.9 år (M = 22.90, SD = 1.57), for at teste en så homogen gruppe som muligt. Vi antager at ældre og yngre end den udvalgte aldersgruppe vil opleve den virtuelle opgave anderledes. Dette forsøg har ikke taget højde for en ligelig rekruttering af mænd og kvinder.

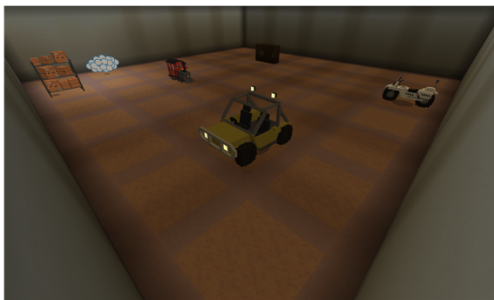
Design

Dette forskningsforsøg tager form af en korrelationsobservationsundersøgelse, der har til formål at undersøge den potentielle sammenhæng mellem køn (K) som den uafhængige variabel og simulationssyge (SS) som den afhængige variabel, ved hjælp af en mediator analyse, der inddrager tidligere gaming-erfaring (TGE) som mediator variabel.

Fremgangsmåde

I en empirisk psykologi bacheloropgave vil deltagerne blive tildelt en bestemt dato for deltagelse i forsøget. Ved ankomst til laboratoriet vil deltagerne blive bedt om at læse og udfylde en samtykkeerklæring med underskrift, samt udfylde en vurdering af egnethed og tidligere erfaring med spil. Herefter vil deltagerne blive ført ind i et VR-laboratorium, hvor de vil blive placeret ved et bord foran en computerskærm. Her vil de blive præsenteret for et fysisk lamineret rubrikbræt med 49 felter, som vil repræsentere 3D-lokalet i spillet i det virtuelle miljø. Rubrikbrættet vil være blankt, men der vil være seks små laminerede billeder

af en hylde, et skab, et tog, en bil, en motorcykel og en sky på siden af det. Deltagerne vil blive informeret om forsøgets fremgangsmåde og instrueret i, hvad der forventes af dem. Når deltagerne har forstået forsøgets fremgangsmåde og formål, vil de blive udstyret med VR-brillerne "Oculus Quest 2" og en joystick i hver hånd. Deltagerne vil nu befinde sig i et virtuelt miljø skabt af forskerne i spillet Minecraft, som er blevet tilpasset til formålet med forsøget. Miljøet vil bestå af en indhegnet have i Minecraft-spillet, hvor deltagerne frit kan gå rundt og tilvænne sig det virtuelle miljø. En dør vil føre deltagerne ind i et lokale, hvor gulvet vil have 49 felter, nøjagtigt som på det fysiske laminerede rubrikbræt på bordet foran deltagerne. I lokalet vil der være seks 3D-objekter, som vil være placeret vilkårligt på gulvet. Eksperimentet vil begynde med en 2-minutters "baseline" på en sort skærm for at give deltagerne ro og klarhed og for at mindske hjerneaktiviteten inden starten af eksperimentet.



Figur 1. 3D Rubriksbræt i VR



Figur 2. Fysisk lamineret rubriksbræt

Derefter vil deltagerne blive præsenteret for den virtuelle have i 3D, og de vil have 1 minut til at gå ind i lokalet med gulvet delt i 49 felter med de seks objekter placeret vilkårligt (se Figur 1). Deltagerne vil nu skulle gå rundt i lokalet og huske, hvilke objekter der er placeret hvor, og i hvilken retning de vender. Når dette minut er gået, vil der igen vises en sort skærm i 1 minut. Deltagerne vil nu blive bedt om at tage VR-brillerne af og udfylde en Odd-Even test, som vil have til formål at distrahere deltagerens hukommelse. Herefter vil deltagerne skulle bruge det fysiske laminerede rubrikbræt foran dem til at placere de seks objekter i de rigtige

feltes og i den rigtige retning ud fra deres hukommelse (se Figur 2). I henhold til den eksperimentelle procedure, vil deltagerne gennemføre opgaven i ti gentagelser. Efter hver gentagelse vil forskerne tage et billede af det fysiske rubrikbræt for at registrere deltagerens præstation. Når den virtuelle del af forsøget er afsluttet, vil deltageren straks blive bedt om at udfylde "Simulator Sickness Questionnaire" (SSQ) uden betydelig forsinkelse, stadig siddende foran computerskærmen.

Dataindsamling

Data fra spørgeskemaer blev overført til Microsoft Office Excel og derefter importeret til SPSS-softwaren. For at gennemføre en empirisk undersøgelse blev psykologiske begreber operationaliseret, og tre variable blev identificeret: køn (K), simulationssyge (SS) og tidligere gaming-erfaring (TGE). Dataindsamling for hver variabel blev udført som følger: For kønsvariablen (K) blev deltagerne bedt om at udfylde en spørgeskemaundersøgelse ved ankomst. Køn blev registreret som en binær variabel i SPSS med værdien mand (0) eller kvinde (1).

Ifølge Kennedy og hans kolleger (1993) bestod det anvendte spørgeskema til måling af simulationssyge (SS) af 16 spørgsmål, der dækkede tre forskellige dimensioner af symptomer: kvalme (Eng. Nausea, N) (5 spørgsmål), oculomotoriske symptomer (Eng. Oculomotor, O) (6 spørgsmål) og desorientering (Eng. Disorientation, D) (5 spørgsmål). Deltagernes svar på spørgeskemaet blev oversat til numeriske værdier (None=0, Slight=1, Moderate=2, Severe=3), der gjorde det muligt at udføre parametriske statistiske analyser (Brunnström og kolleger, 2018). I overensstemmelse med Kennedy og hans kollegers (1993) instruktioner blev summen af hver af de tre grupper af symptomer (N, O og D) multipliceret med 3,74 for at beregne en samlet score for simulationssyge (SS). Denne samlede score blev anvendt som en variabel i SPSS-analysen. Til måling af tidligere gaming-erfaring (TGE) indsamledes data ved hjælp af spørgeskemaet "Joystick Years", udviklet af Kirschner,

Wilhelm og Kester (2010). Dette spørgeskema bestod oprindeligt af 9 spørgsmål med svarmuligheder på en 6-punkts Likert-skala.

For denne undersøgelse blev kun de tre mest relevante spørgsmål anvendt. Det første spørgsmål ("How many days per week do you play video games?") spurgte om hyppigheden af spilletid (typisk mellem 0-7 dage). Det andet spørgsmål ("How many hours do you play video games on these days on average?") spurgte om den gennemsnitlige længde af spilletid (normalt mellem 0-24 timer). Det tredje spørgsmål ("How many years have you been playing video games on a regular basis?") blev ikke inkluderet i denne undersøgelse, da det kunne være misvisende for personer, der ikke havde spillet i lang tid.

Materialer anvendt

De hovedmonterede display Oculus Quest 2 VR-briller med 1832x1920 pixel pr. øje, med Qualcomm processer 6GB RAM, med to tilhørende joystick til højre og venstre hånd. VR-brillerne et værktøj som anvendes til at få adgang til VR-miljøet. Oculus Quest 2 bliver forbundet til en computer og en skærm. Lamineret fysisk rubriks bræt med 49 felter og seks sideliggende laminerede fysiske billeder af objekterne som figurerer i det virtuelle lokale i Minecraft rummet. Objekterne består af en hylde, et skab, et tog, en bil, en motorcykel og en sky. Minecraft er et sandbox spil udviklet af Mojang Studios (Mojang, 2021). Spillet tillader brugeren at udforske en pixeleret 3D verden, indsamle ressourcer og anvende dem til at bygge strukturer, værktøjer og våben. Spillet er valgt til dette forsøg da det tillader forskerne at bygge et kontrolleret 3D miljø. Ulige-lige testen er en test med 5 rækker hvor deltageren skiftevis skal besvare hvilke numre af 3 svarmuligheder som er lige og ulige. Testen har det formål at aktivere en allocentrisk forarbejdelse, sådan at deltageren ikke svarer direkte fra arbejdsmindet (Eng. working memory). Det statistiske analyseværktøj anvendt i dette forsøg er Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), er et statistisk software program, der er udviklet af IBM og anvendes til at analysere data inden for blandt andet samfundsvidenskab.

Det giver forskeren mulighed for at udfører en bred vifte af statistiske analyser (IBM Corp., 2020). Mediator analysen er et kvantitativt statistisk værktøj som igennem blandt andet SPSS forsøger at finde bevis som understøtter en mekanisme fundet i den indirekte påvirkning af X på Y igennem en udvalgt mediator variabel M (Hayes, 2013).

Spørgeskemaer anvendt

Simulation Sickness Questionnaire (SSQ) udviklet af Kennedy et al., (1993), er et standardiseret selvmålingsværktøj, som blandt andet anvendes til at måle symptomer på simulationssyge hos individer som har været eksponeret for VR. Spørgeskemaet består af 16 lukkede spørgsmål med forskellige svar alternativer, som skal besvares via at markere sværhedsgraden fra 0 (ingen), 1 (lidt), 2 (moderat) til 3 (kraftig). Testen er designet til brug efter eksponering af et virtuelt miljø. Deltagerne bliver bedt om at vurdere sværhedsgraden af ubehag ved alle de 16 forskellige symptomer. Testen har igennem tiden vist sig at have god reliabilitet og validitet og anses som et værdifuldt værktøj ved måling af en potential negativ påvirkning af VR (se appendiks A).

Samtykkeformularen: Are you interested in taking part in the research study: (Eng. human GPS in virtual environments?). Hver deltager i forsøget bliver ved ankomst til laboratoriet bedt om at gennemlæse og underskrive en to siders samtykkeformular på engelsk, som indeholder en gennemgang af deltagerens rettigheder i form af privatliv, forsøgets formål, hvem som er ansvarlig for projektet, hvorfor deltageren er blevet bedt om at deltage, hvad en deltagelse involvere for vedkommende (se appendiks B).

Spørgeskemaet (Eng. assessment of eligibility and prior experience), på engelsk, som indeholder spørgsmål som, alder, køn, normalt syn og om deltageren har tidligere diagnose med epilepsi (se appendiks C).

Spørgeskemaet (Eng. Joystick Years), er et standardiseret spørgeskema som har til formål at måle hvor meget tid et individ anvender på at spille computerspil. De tre spørgsmål

lyder: (Eng. how many days per week do you play video games?), (Eng. how many hours do you play video games on these days on average?) (Eng. how many years have you been playing video games on a regular basis). Målet ved dette spørgeskema er at få en indikation på hvor mange timer en person har spillet videospil i livet.

Resultat

Forskningsspørgsmålet: Ved anvendelse af moderne HMD i VR, har tidligere gaming erfaring en påvirkning på om et individ oplever simulationssyge eller ikke, uanset individets køn? Dette forskningsspørgsmål forsøges besvaret ved hjælp af tre hypoteser. H1. Kvinder er mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd. H2. Tidligere gaming erfaring forklarer kønsforskellen som opstår ved oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer. H3. Kvinder har mindre gaming erfaring end mænd.

En mediator analyse i SPSS blev udført ved brug af Hayes, (2013), PROCESS 4.2 for at teste alle tre hypoteser. En operationalisering af brugbare variabler fandt sted, tidligere gaming erfaring (TGE) har en påvirkning på forholdet mellem køn (K) og simulationssyge (SS). Resultaterne for den indbyrdes styrke bliver præsenteret i tabel 1.

Tidligere gaming erfaring indirekte effekt bliver præsenteret i tabel 2. Et mediator diagram blev konstrueret for at demonstrere effektens styrke mellem a-vejen, b-vejen, c¹-vejen og c-vejen i figur 3.

Der findes forskellige former for analyser ved mediator analysen, ifølge Baron og Kenny (1986), viser mediator analysen en fuld medierende effekt når 1. UV signifikant forudsiger AV 2. UV signifikant forudsiger MV (så er a-vejen signifikant), 3. MV skal signifikant forudsige AV, (så er b-vejen signifikant) og 4. når den medierende variabel påvirker UV-AV, forholdet må den totale effekt reduceres fra signifikant til ikke signifikant. Hvis den direkte effekt ikke reduceres signifikant til ikke signifikant, er den medierende faktor kun delvis.

Ydermere, den indirekte effekt for mediator analysen må være signifikant. Ved en meget lille "sample size" anbefales det af Özdil og Kutlu (2019), at anvende bootstrap metoden. Denne undersøgelses "sample size" er for lille til at udfører en Sobel-test, og at dette grundlag Hayes (2013), Macro Process via bootstrap metoden valgt til at rapportere denne undersøgelses resultater.

Ifølge Hayes (2013), Macro process via bootstrapping metode, her skal overvejes en medierende effekt når 1. den indirekte effekt af K på SS via TGE (indirekte effekt = a-vejen x b-vejen) hvor a-vejen står for effekten af køn på tidligere gaming erfaring og b-vejen står for effekten af tidligere gaming erfaring på simulationssyge. 2. Bias er korrigeret 95%, CI på den indirekte effekt fra 5000 bootstrap re-samples. En accept af den indirekte effekt som signifikant finder kun sted hvis bias korrigeringen 95% og CI ekskluderede nul. A-vejen referer til den direkte effekt mellem K-TGE uden påvirkning af TGE (se Figur 3.)

Resultatet viser at der er en signifikant effekt på (a-vejen), mellem K-TGE ($\beta = -14.64, p < .001$). H3. Ja, kvinder ser ud til at have mindre gaming erfaring end mænd i dette forsøg (se Tabel 1.). B-vejen refererer til den direkte effekt mellem TGE-SS uden påvirkning af TGE (se Figur 3.). Resultaterne viser at der er en ikke signifikant direkte effekt på (b-vejen) mellem TGE-SS ($\beta = -1.15, p = .427$). Der ser ikke ud til at være en effekt på tidligere gaming erfaring på simulationssyge uden den medierende effekt fra TGE (se Tabel 1.) C¹- vejen refererer til den direkte effekt af K-SS uden påvirkning af TGE (se Figur 3.) Resultatet viser at der var en ikke signifikant effekt på (c¹-vejen), mellem K-SS ($\beta = -14.33, p = .532$), uden påvirkning fra TGE. H1. Kvinder ser ikke ud til at være mere modtagelige for simulationssyge end mænd, uden nogen påvirkning fra variabelen TGE (se Tabel 1.) C-vejen referer til den indirekte effekt mellem TGE på forholdet mellem K-SS (se Figur3.)

Når den medierende effekt TGE påvirker forholdet mellem K-SS, er den indirekte effekt ($\beta = 16.83$), 95%, CI [-23.08, 49.23] CI ekskludere nul. (se. Tabel 2.).

Shapiro-Wilk test for normalitet blev udført for at definere om simulationssyge (SS) og tidligere gaming erfaring (TGE) er normalfordelt. Resultaterne indikerer at vi må afvise nulhypotesen for TGE-dataene ($p = 0.002$) og konkludere at dataene ikke er normalfordelt. SS-dataene indikerer at vi ikke lykkedes at afvise nulhypotesen ($p = 0.393$), og må konkludere at SS-dataene ser ud til at være normalfordelt. Variablen TGE ser ikke ud til at være normalfordelt, da en stor del af VR-deltagerne ikke havde nogen tidligere gaming erfaring ($N = 32$, $M = 11$, $SD = 8.9$).

Table 1

Mediation Analysis, Direct Effects Summary

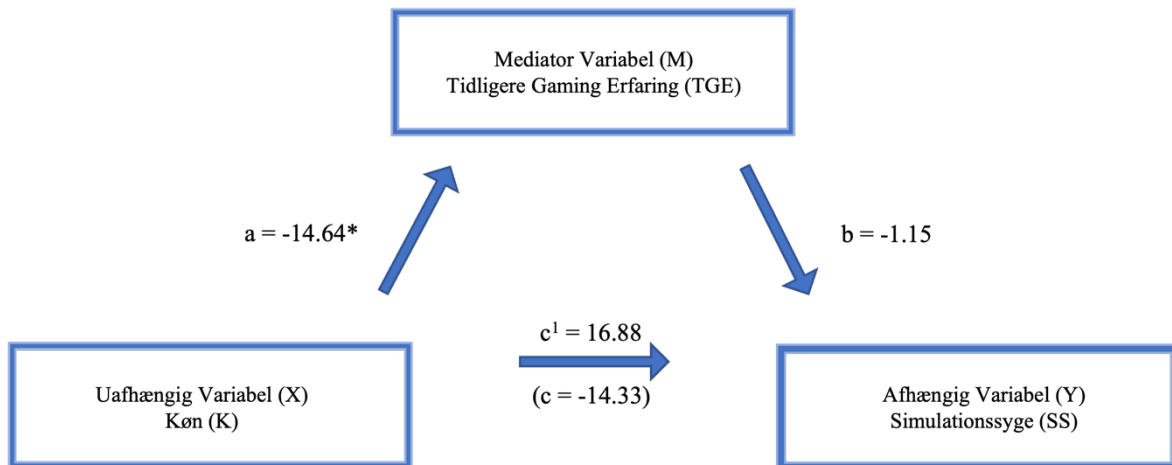
Relationship:	Coeff:	SE:	<i>t</i> -statistics:	<i>p</i> -value:	<i>R</i> ² -value:	Confidence Interval:	
						Lower	Upper
						Bound	Bound
K - TGE	-14.64	1.64	-8.91	<.001.*	0.68	-17.99	-11.28
TGE - SS	-1.15	1.43	-0.81	.427	0.03	-4.08	1.77
K - SS	-14.33	22.64	-0.63	.532	0.03	-60.63	31.97

Note. * Significant result.

Table 2

Mediation Analysis, Indirect Effects & Mediation Effect

Relationship:	Total effect:	Direct effect:	Indirect effect:	<i>t</i> -statistics:	Confidence Interval:	
					Lower	Upper
					Bound	Bound
					(bootstrap)	(Bootstrap)
K – TGE – SS	2.55	-14.33	16.83	.210	-23.08	49.23
Conclusion:	No mediation effect detected					

Figur 3.*Mediator Diagram*

Note. Standardiseret regression coefficient for forholdet mellem køn (K) og simulationssyge (SS) er ikke medieret af tidligere gaming erfaring (TGE). Den standardiserede regressions coefficient mellem køn (K) og simulationssyge (SS), kontrol for tidligere gaming erfaring (TGE), findes i parentes. $*p < .05$.

Diskussion

Forskningsspørgsmålet: Ved anvendelse af moderne "head mounted displays" i VR, har tidligere gaming erfaring da en påvirkning på om et individ oplever simulationssyge eller ikke, uanset individets køn? er blevet besvaret igennem de indsamlede resultater.

Den første del af diskussionen er en gennemgang af de vigtigste fund fra forsøget og en kort fortolkning. Dette leder diskussionen ind en længere diskussion om resultaterne og hvorvidt resultaterne besvarer de tre præsenterede hypoteser i introduktionen. Alle tre hypoteser vil blive besvaret og diskuteret ved hjælp af denne undersøgelses resultater og fremstilling af andre forskeres artikler om samme emne. Hypoteserne bliver gennemgået fra vigtigste resultat fra undersøgelsen først. Den sidste del af diskussionsafsnittet diskuteres forskningens begrænsninger, styrker og fremtidig fremgangsmåde.

Fortolkning af mediator analysens resultater

Resultaterne fra undersøgelsen peger på at tidligere gaming erfaring ikke har en påvirkning på om et individ er modtagelig overfor simulationssyge eller ikke. Det kan tyde på at bedre normalfordeling ved variabelen TGE, kan give bedre og mere præcise målinger. Størstedelen af deltagerne havde ingen tidligere gaming erfaring. En større (Eng. sample size) kan resultere i mere nøjagtige tal. Antal timer i ugen anvendt på at game har ifølge dette studie ingen påvirkning på om et individ er modtagelig overfor simulationssyge i VR-miljøer. Resultaterne fra denne undersøgelse peger på at der mod forventning ikke er forskel på mænd og kvinder når det kommer til oplevelsen af simulationssyge. Den direkte effekt (c^1) mellem køn og simulationssyge er ikke signifikant i dette forsøg. Det kan også her antages at en bedre (Eng. sample size), kan gøre resultatet signifikant. Resultatet fra undersøgelsen antyder at kvinder gamer 14.6 punkter mindre sammenlignet med mænd i dette forsøg. Dette er ikke overraskende da den norske undersøgelse på 5607 teenager deltagere, indikerede at drenge gamer op til 5 gange mere end piger (Leonhardt & Overå, 2021). En sammenligning af disse

to forsøg kan antyde at kløften mellem drenge og piger kun bliver større med alderen når det kommer til gaming. Venkatesh og Morris (2000), mener at mænd har større tilbøjelighed til at lade sig influencere af den teknologiske verden, det kan blandt andet være en af grundene til hvorfor mænd gamer mere end kvinder.

H2. Nej, tidligere gaming erfaring forklarer ikke kønsforskellen ved simulationssyge

Selvom tidligere gaming erfaring i dette forsøg ikke ser ud til at have en påvirkning på om et individ oplever simulationssyge, kan det stadig have en indirekte påvirkning på andre faktorer, der kan påvirke oplevelsen af simulationssyge. F.eks. kan personer med tidligere gaming erfaring være mere vant til at navigere og interagere med virtuelle miljøer og derfor have mindre tendens til at blive desorienterede eller opleve ubehag og kvalme. Dette kan dog være svært at måle og kræver yderligere forskning. I en artikel udført af Nürnberger et al. (2021), undersøger forskerne årsagen til simulationssyge. Forskerne argumenterer for, at simulationssyge i VR kan skyldes en diskrepans (Eng. mismatch), mellem den visuelle information (hvad øjnene ser) og den vestibulære information (sansorganerne i det indre øre, der styrer balance og bevægelse). Forskerne foreslår, at hjernen forsøger at reducere denne diskrepans ved at nedbryde den visuelle information og øge opmærksomheden på den vestibulære information. Dette mener de kan føre til en følelse af ubehag eller det vi kalder simulationssyge.

I en undersøgelse udført af Kühn og Gallinat (2014), målte forskerne sammenhængen mellem mængden af videospil spillet i livet og den positive påvirkning på hjerneregioner, herunder (Eng. entohinal cortex), (Eng. hippocampus) og (Eng. occipital lobe). Deres resultater peger på at gaming kan have en positiv indvirkning på visse hjerneregioner, der er forbundet med hukommelse, rumlig orientering og opmærksomhed. Forsøget tyder på at konkludere at neuronplasticitet i form træning ved gentagelig eksponering forøger hjernes overordnede forståelse af den digitale verden. Tidligere gaming erfaring i 2D, kan derfor

anses som en slags træning. Denne træning i 2D, kan forberede brugeren hjerneregioner i bedre at håndtere oplevelsen i det virtuelle 3D-miljøer og derved undgå simulationssyge. Dette var grundlaget for at tidligere gaming erfaring blev valgt som medierende variabel i denne undersøgelse. Projektets hypotese antager at kønsforskellen ved oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer (Munafo et al., 2017; Rangelova & Marsden, 2018; Chattha & Shah, 2018; Kolasinski, 1995), kan forklares ved at mænd har større tilbøjelighed til at spille videospil end kvinder har, i deres hverdag.

Studiet udført af Kühn og Gallinat (2014), antyder at jo mere træning og erfaring et individ har, jo mindre er sandsynligheden for simulationssyge, dette modsiger vores forsøgsresultater. Interaktionen mellem den syntetiske verden tilbyder et individ en følelse af fordybelse (Eng. immersion) og den digitale verden bliver brugerens verden (Usoh et al., 2000). Denne fordybelse er et resultat af den interaktion som foregår mellem menneske og miljø. Begrebet tilstedeværelse (Eng. sense of presence) fra fordybelseskonceptet (Usoh, Alberto & Slater, 1996). Følelsen af tilstedeværelse må forstås ved muligheden for at handle i den virtuelle verden, forøger følelsen af tilstedeværelsen (Loomis, 1992). Weech, Kenny and Barnett-Cowan, (2019) mener at have fundet ud af at der kan være en sammenhæng mellem følelsen af tilstedeværelse hos et individ og oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer. Desto mere et individ føler tilstedeværelse i VR-miljøer, desto mindre er sandsynligheden for at individet oplever simulationssyge.

Resultaterne fra denne undersøgelse peger på at tidligere gaming erfaring ikke har en påvirkning på om et individ er modtagelig overfor simulationssyge eller ikke. Dette virker dog ikke til at være understøttet af tidligere forskning indenfor samme felt. De præsenterede artikler modstrider derfor vores forsøgsresultater. De modstridende resultater i vores forsøg kan være forårsaget af selve måle værktøjet som er anvendt til at måle gaming erfaring, dette bliver diskuteret i begrænsninger, styrker og fremtidige anbefalinger.

H1. Nej, kvinder er ikke mere modtagelige overfor simulationssyge

Resultaterne af denne undersøgelse tyder på at der ikke forekommer nogen kønsforskel i udsættelsen for simulationssyge. Siden udviklingen af HMD til brug i et virtuelt miljø har dette værktøj dog været genstand for en række bekymringer omkring kønsdiskrimination. Flere forskere antager underliggende at udstyret er designet af mænd til mænd og mener derfor at der ikke er taget højde for kvindernes behov og biologi ved udviklingen af udstyret (Munafò et al., 2017; Rangelova & Marsden, 2018; Chattha & Shah, 2018; Kolasinski, 1995). Kønsforskellen menes at skabe en kløft imellem kønnene og efterlader kvinderne i bagfeltet i kapløbet om fremtiden (Grassi & Laumann, 2020). I en systematisk metaanalyse af flere videnskabelige undersøgelser, konkludere Grassini og Laumann, (2020), at det ikke var muligt for dem endeligt at etablere en tydelig sammenhæng mellem køn og simulationssyge.

De konkluderede ydermere at der ikke forekom nogen kønsforskel i den kognitive evne i VR- undersøgelser. Deres resultater tyder også på, at et såkaldt sexistisk element i oplevelsen af VR-miljøer ikke var så stærke som forhen antaget. Denne undersøgelse har trods disse fund af Grassini og Laumann (2020), valgt at gå ud fra at kvinder er mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd. Nyere forskning fra Kelly et al. (2023), viser en klar uenighed med Grassini og Laumann, (2020), og de anvender deres undersøgelse i deres egen analyse. Kelly et al. (2023), mener at have fundet en generel forvirring i den videnskabelige verden for emnet kønsforskel og simulationssyge. Forskerne udførte en systematisk litteratur undersøgelse på metaanalyser og systematiske gennemgange. Ved systematisk gennemgang menes artikler som systematisk undersøger eksisterende litteratur for relevant forskning og sammenlægger dem i et kvalitativt format. Hvor en metaanalyse starter med en systematisk gennemgang og opfølges af en kvantitativ analyse af den ønskede effekt. Kelly et al. (2023), fandt frem til seks forskellige artikler som alle havde kønsforskel i

simulationssyge som emne. Saredakis et al., (2020) mener slet ikke at have fundet en relation mellem køn og simulationssyge, studiet var en metaanalyse. De næste tre artikler var MacArthur et al. (2021), Grassini og Laumann (2020), Tian, Lopes og Boulic (2022).

Disse artikler er systematiske gennemgange af kvalitativ natur og konkludere alle at det ikke er muligt at danne sig et fuldt billede af om der findes en kønsforskel ved udsættelse for simulationssyge, baseret på eksisterende beviser. Howard og Van Zandt, (2021) mener at have fundet frem til at simulationssyge forekommer oftest hos kvinder fremfor mænd, dette studie var en metaanalyse og var det eneste af de udvalgte analyser som havde analyseret dataene separat for mænd og kvinder. Resultatet tyder på at der er en lille påvirkning på korrelationen mellem køn og simulationssyge ($r = 0.21$). En replikation af dette forsøg med en 95% chance for at finde en effekt kræver en (Eng. sample size) på min. 258 deltagere mener Kelly et al. (2023). En 80% chance for at måle en effekt kræver min. 176 deltagere (Kelly et al., 2023). Kelly et al. (2023) udførte en metaanalyse på kønsforskelle i simulationssyge i VR-miljøer med 92 forskellige studier. Han fandt frem til at den gennemsnitlige (Eng. sample size) på studierne lå på kun 33 deltagere. Det tyder altså på at tidligere data udvundet af undersøgelser om kønsforskelle ved oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer fra fortiden generelt er baseret på for få deltagere (Kelly et al., 2023). Her tydeliggøres vigtigheden af den rigtige (Eng. sample size) for undersøgelsen formål. Det kan antages at meget tidligere forskning er baseret på for små (Eng. sample size) og derfor på lige fod med dette studie må tilses med kritiske øjne. I denne undersøgelse anvender vi køn defineret som biologisk medfødt mand eller kvinde, men i takt med tidens udvikling indenfor forståelsen af hvordan vi identificerer os forskelligt som mand og kvinde, kan det blive nødvendigt at tydeliggøre og definere dette i fremtidige undersøgelser, for en mere præcis måling af kønsforskel i oplevelsen af VR-miljøer.

H3. Ja, kvinder har mindre gaming erfaring end mænd

Undersøgelsens resultater viser at der findes en signifikant forskel i køn når det kommer til tidligere gaming erfaring. Variablen køn (K) blev kodet som en binær variabel, hvor kvinde (1) og mand (0), resultatet antyder derfor at tidligere gaming erfaring falder med 14.6 dele for kvinder i forhold til mænd. Kvinder har signifikant mindre gaming erfaring end mænd, i undersøgelsens resultat. Disse resultater understøttes også ved et studie udført af Ogletree og Drake (2007), der undersøgte kønsforskelle i computer spilletid hos 206 universitetsstuderende. Det viste sig at mænd var signifikant mere tilbøjelige til at spille videospil to eller flere timer i ugen end kvinder. Men hvorfor virker det til at kvinder spiller mindre computer end mænd? I en undersøgelse udført af Griffiths (1997), menes det at computerspil ikke er socialt belønnende for kvinder. Det at identificere sig selv som en gamer når man er kvinde, er ikke lige så accepteret indenfor de kvindelige sociale rammer i samfundet som hos mænd, fordi dette domæne normalt er domineret af mænd.

Bryce og Rutter (2003), mener at dette kan skabe en psykologisk barriere for kvinder som godt kan lide at game. Shaw (2010), argumentere for, at spiludviklere har en vigtig rolle når det kommer til udviklingen af spil som er mere inkluderende for kvinder. Spil som tager højde for forskellige identiteter og kønsrepræsentationer er ikke udbredt og der menes at dette blandt andet er et af grundlagene for at kvinder spiller mindre computerspil end mænd. Vores resultat viser at kvinder spiller mindre videospil end mænd, men hvad er årsagen til dette? I en undersøgelse udført af Behm-Morawitz og Mastro (2008), mener forskerne at have identificeret nogle faktorer, som kan være med til at motivere unge piger mellem 12-14 år, til at spille spil som traditionelt set betragtes som drengespil. Faktorer der motiverer piger i den alder, omfatter muligheden for at spille som en kvindelig hovedperson, spil der er designet med en mere inklusiv og følelsesmæssig engageret historie og spil, der tilbyder samarbejdsbaserede udfordringer. I en norsk undersøgelse på 5607 unge deltagere på 14 år,

udført af forskerne Leonhardt og Overå (2021), viste statistikken indsamlet at drenge i alderen 14 år, bruger videospil op til 5 gange mere end piger (Leonhardt & Overå, 2021).

Sammenlignet med resultaterne fra vores forsøg, hvor deltagerne havde en gennemsnitsalder på 22.9 år. Her tyder vores resultater på at kvinder i den alder spiller videospil betydeligt mindre end mænd, helt op til 14.6 dele mindre end mænd. Kløften imellem hvor meget dreng og piger spiller videospil ser ud til at blive større jo ældre de bliver. Måske bliver drenge ved med at spille videospil hvorimod piger i takt med puberteten begynder at interessere sig for andre ting. Dette kunne være et interessant fremtidigt studie.

Begrænsninger, styrker og fremtidige anbefalinger

Nærværende undersøgelser har sine begrænsninger. For det første kan mediator analysen være et behjælpeligt værktøj for at analysere forholdet mellem stimuli og respons (MacKinnon, 2012), men tilpasses den rigtige udvalgsstørrelse ikke før forsøgets start, kan dette lede til uregelmæssige, upassende resultater. Den passende udvalgsstørrelse (Eng. sample size) for at estimere en medierende effekt korrekt har dog været diskuteret blandt forskere (Sim, Kim & Suh, 2022). Det er ifølge Sim, Kim og Suh (2022), en velkendt fejlkilde (Eng. standard error) i statistiske test er påvirket af (Eng. sample size), som derved påvirker kraften (Eng. power) og type1 fejl raten i analysen. Dette betyder at denne undersøgelses relativt lave antal deltagere kan påvirke hvorvidt resultatet er signifikant eller ikke.

Ifølge Sim, Kim og Suh, (2022), er minimumskravet for (Eng. sample size) mellem 50 til 1610 deltagere for denne slags mediator analyse. Den fulde (Eng. sample size) i forsøget udgør kun (N = 32). Dette skaber usikkerhed mht. en tilstrækkelig statistisk styrke for at måle en signifikant effekt. Dette forsøg har ikke taget højde for en ligelig rekruttering af mænd og kvinder, kønsopdelingen blandt deltagere er 18 mænd (56%), 14 kvinder (44%). En lidt ulige repræsentation af mænd og kvinder anses dog ikke som kritisk for forsøgets resultat. Skulle

en replikation af dette forsøg eller en lignende undersøgelse finde sted, må det anbefales at den korrekte (Eng. sample size) til det pågældende forsøg overholdes i forhold til Sim, Kim og Suh, (2022), anbefalinger, ved brug af en mediator analyse.

Hvad er erfaring og hvem bestemmer punktet for når man krydser tærsklen fra uerfaren til erfaren. Det virker ikke til at der findes mange standardiserede målingsværktøjer for denne problemstilling. Den udvalgte metode blev udviklet af supervisor på dette projekt. Han udvalgte tre spørgsmål som han mente kunne måle et individs gaming erfaring. Kun de første to spørgsmål blev anvendt i denne undersøgelse for at definere hvor mange timer i ugen et individ spiller videospil, da definitionen erfaring i dette forsøg må antages at være at man spiller ofte og har spillet for nyligt (se appendiks C)

De udvalgte spørgsmål i denne undersøgelse er: (Eng. How many days per week do you play videogames?), (Eng. How many hours do you play videogames on these days on average?). En udregning finder sted: timer i dagen x dage i ugen = det totale antal timers erfaring i ugen. Deltagerne skal selv skrive en antal dage i ugen, og et antal timer i dagen i gennemsnit. Dette resulterede i af flere misforstod spørgsmålene, ved at skrive 1-2 timer i ugen, men på samme tid skrive 0 dage i ugen, fordi de ikke spillede en hel dag i ugen, kun 1-2 timer, og dette var ikke intentionen af spørgsmålene. Hvis en standardiseret målings enhed for måling af gaming erfaring blandt deltagerne, i denne slags undersøgelser ikke klart bliver defineret, så kan det lede til fejlfortolkninger. Dette kan være en opfordring til forskere som kan udvikle en fælles for alle måleenhed som kan anvendes i denne slags undersøgelser. Resultaterne fra undersøgelsen indikerer at vi må afvise nulhypotesen for TGE-dataene og konkludere at dataene ikke er normalfordelt. Der blev ikke foretaget nogen kontrol før rekruttering af deltagerne til dette forsøg. Det kan anbefales at deltagerne ved ansøgning om deltagelse til forsøget skal besvare om de har gaming erfaring eller ikke. Hermed kunne deltagerne testes i to grupper, en erfaren gruppe og en ikke erfaren gruppe.

Konklusion

Udgangspunktet i denne undersøgelse var at teste kønsforskellen i oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer og hvorvidt tidligere gaming erfaring kunne forklare denne forskel i køn. Der lader til at forekomme en aktiv diskussion i den videnskabelige verden, om hvorvidt udviklingen af HMD og VR-miljøer er kønsdiskriminerende. Flere artikler argumenterer for at en sådan kønsforskelse i oplevelsen af simulationssyge, kan være tegn på at udviklerne har haft for meget fokus på mænds velvære under udviklingen af udstyret.

Hvis kvinder fuldstændigt bliver glemt i denne ligning, kan det have katastrofale konsekvenser for fremtiden. Undersøgelsens første skridt måtte derfor være at teste om der forekom en kønsforskelse i oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer blandt vores deltagere. Resultaterne på denne undersøgelse bryder med vores første hypotese. H1. Kvinder er mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd ved anvendelsen af HMD i VR-miljøer. Forventningen til forsøgets resultat var at både mænd og kvinder vil opleve simulationssyge, men kvinder ville være mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd. Det blev dog ikke tilfældet da resultaterne antyder at der ikke forekommer nogen kønsforskelse i oplevelsen af simulationssyge i VR-miljøer. Det konkluderedes derfor at kvinder ikke er mere modtagelige overfor simulationssyge end mænd i dette studie. Projektet arbejdede ud fra antagelsen af, at der ville forekomme en forskel i køn ved oplevelsen af simulationssyge, da flere tidligere studier kommer til denne konklusion.

Det næste skridt i undersøgelsen var at definere hvad der kunne forårsage denne kønsforskelse. Hvilken faktor kunne være ansvarlig for, at mænd ikke oplever simulationssyge i VR-miljøer på lige fod med kvinder. Tidligere forskning ser ud til at have fundet en sammenhæng mellem fysisk træning og en højere koncentration af grå/hvid substans i hjernen. Det samme fænomen blev testet ved videospil, det viste sig at neuronplasticitet også

forekommer som en positiv konsekvens fra at spille computerspil. Flere artikler mener at mænd har højere tendens til at game end kvinder har. Kunne dette være en faktor som forklarer forskellen i køn ved oplevelsen af simulationssyge? Undersøgelsens hypotese var, H3. tidligere gaming erfaring kan forklare kønsforskellen som forekommer ved simulationssyge i VR-miljøer. Denne hypotese blev også modbevist i dette forsøg.

Resultaterne fra denne undersøgelse konkluderer, tidligere gaming erfaring forklarer ikke kønsforskellen ved simulationssyge i VR-miljøer, som først antaget.

Den sidste hypotese, H2. kvinder har mindre gaming erfaring end mænd. Blev den eneste af vores hypoteser som blev understøttet af et signifikant resultat. Dette resultat var dog ventet, da et tidligere norsk studie udført af Leonhardt og Overå (2021), på hele 5607 14-årige teenagere viste at drenge i den alder gamer 5 gange mere end pigerne. Teoriene for hvorfor en sådan kønsforskel forekommer i gaming erfaring er mange og strækker sig fra interesse til social accept, mangel på repræsentation af ikke sexistiske kvindelige hovedpersoner i spil, en ubalanceret præsentation af maskuline temaer. Resultaterne fra vores undersøgelse viste som forventet en signifikant forskel i køn og gaming erfaring, hvor det så ud til at kvinder havde omkring 14.6 dele mindre erfaring end mænd. Disse resultater konkluderede derfor at kvinder har mindre gaming erfaring end mænd i dette studie.

Hovedargumentet i undersøgelsen har været at tidligere gaming erfaring kan forklare den antagende kønsforskel som forekommer i simulationssyge ved brug af HMD i VR-miljøer. De tidligere forskningsforsøg som understøtter antagelserne i denne undersøgelse, er i mange tilfælde stærke f.eks. er der efterhånden udført mange studier som tester koncentrationen af grå og hvid substans i hjernen som en positiv konsekvens af træning både fysisk og igennem computerspil (Kühn & Gallinat, 2014; Napadow et al.,2013).

Dette studie har haft flere komplikationer og begrænsninger som blev diskuteret i slutningen af diskussionsfeltet. Det kan derfor være en fordel at udføre denne undersøgelse

igen, med de fundamentale rettelser som blev præsenteret i diskussionsfeltet af denne opgave. Efter min egen mening bærer denne undersøgelse præg af, at undersøgelsen var en del af et større projekt. Begrænsningerne ved ikke selv at vælge spørgeskemaer og de mange tiltag som blev nødvendige for at få de forskellige test til at fungere ordentligt, gør mig kritisk overfor undersøgelsens fund. Jeg mener stadigvæk at en ny og bedre struktureret undersøgelse kan understøtte min hypotese om at tidligere gaming erfaring er en stor faktor når det kommer til at forklarer kønsforskellen i simulationssyge i VR-miljøer.

Virtual reality kan ikke længere betragtes som et stykke legetøj, eller et simpelt computerspil. Denne teknologi har potentiale til at revolutionere fremtiden og kan være det nye skinnende håb for menneskets videre udvikling og evolution. En løsning må derfor findes, ikke kun på kønsforskellen i simulationssyge, men på ubehaget som forekommer for alle brugere uanset køn, i det virtuelle miljø. Vi risikerer at simulationssyge bliver den hæmsko som trækker denne fantastiske teknologi ud af spillet om fremtiden. Den videnskabelige verden må intensivere forskningen på området og forstå vigtigheden af problemet med simulationssyge. Mange videnskabelige undersøgelser er utilstrækkelige fordi deltagergruppen er for lille, dette er useriøst. Det virker til at de store forskningsprojekter hellere vil fokusere på ny revolutionerende viden i stedet for at finde en løsning på problemet som er åbenlyst. Vi mennesker har et fundamentalt behov for at udforske hvor ingen har gået før, det er de eventyr som driver os, men hvis dette videnskabelige problem skal løses, så må vi fælles gå imod disse behov og lyster og fokusere på de små og tilsyneladende ubetydelige detaljer ved problemet.

”Vores hjerner er trænet til at fokusere på store, iøjnefaldende stimuli, men det er ofte de små, tilsyneladende ubetydelige detaljer, der kan give os den mest værdifulde indsigt”

(Kahneman, 2011, s. 122).

Reference liste

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173.
- Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2013). Do action video games improve perception and cognition? *Frontiers in Psychology*, 4, 578.
- Brunnström, K., Sjöström, M., Imran, M., Pettersson, M., & Johanson, M. (2018). Quality of experience for a virtual reality simulator. In *Human Vision and Electronic Imaging (HVEI)*, Burlingame, California USA, 28 January-2 February 2018.
- Chattha, U. A., & Shah, M. A. (2018). Survey on causes of motion sickness in virtual reality. In *2018 24th International Conference on Automation and Computing (ICAC)* (pp. 1-5). IEEE.
- Cohen, M. X. (2017). Where does EEG come from and what does it mean? *Trends in Neurosciences*, 40(4), 208-218.
- Costandi, M. (2016). *Neuroplasticity*. MIT Press.
- Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2004). Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature*, 427(6972), 311+.
- Dużmańska, N., Strojny, P., & Strojny, A. (2018). Can simulator sickness be avoided? A review on temporal aspects of simulator sickness. *Frontiers in Psychology*, 9, 2132.
- Freberg, L. A. (2018). *Discovering Behavioral Neuroscience: An Introduction to Biological Psychology* (4th edition). Cengage Learning Inc.

- Grassini, S., & Laumann, K. (2020). Are modern head-mounted displays sexist? A systematic review on gender differences in HMD-mediated virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 11, 1604.
- Gürbüz, S., & Bayik, M. E. (2021). A new approach for mediation analysis: Is Baron and Kenny's method still valid? *Türk Psikoloji Dergisi*, 37(88), 15-19.
- Hakim, A., & Hammad, S. (2022, July). Use of virtual reality in psychology. In *Digital Interaction and Machine Intelligence: Proceedings of MIDI'2021–9th Machine Intelligence and Digital Interaction Conference, December 9-10, 2021, Warsaw, Poland* (pp. 208-217). Cham: Springer International Publishing.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. The Guilford Press.
- Hayes, A. F., & Scharkow, M. (2013). The relative trustworthiness of inferential tests of the indirect effect in statistical mediation analysis: Does method really matter? *Psychological Science*, 24(10), 1918-1927.
- Howard, M. C., & Van Zandt, E. C. (2021). A meta-analysis of the virtual reality problem: Unequal effects of virtual reality sickness across individual differences. *Virtual Reality*, 25(4), 1221-1246. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00563-3>
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows (Version 27.0)* [Computer software]. IBM Corp.
- Jerdan, S. W., Grindle, M., Van Woerden, H. C., & Boulos, M. N. K. (2018). Head-mounted virtual reality and mental health: critical review of current research. *JMIR Serious Games*, 6(3), e9226. <https://doi.org/10.2196/games.9404>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

- Kelly, J., Gilbert, S., Dorneich, M., & Costabile, K. A. (2023). Gender differences in cybersickness: Clarifying confusion and identifying paths forward. *Virtual Reality*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00595-8>
- Kennedy, R. S., Lilienthal, M. G., Berbaum, K. S., Baltzley, D. R., & McCauley, M. E. (1989). Simulator sickness in US Navy
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203-220. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303_3
- Kirschner, P. A., Wilhelm, P., & Kester, L. (2010). The joystick years: The matured videogame experience of college students is associated with better visuomotor control. *Acta Psychologica*, 135(1), 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.05.008>
- Kolasinski, E. M. (1995). Simulator sickness in virtual environments. U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Kühn, S., & Gallinat, J. (2014). Amount of lifetime video gaming is positively associated with entorhinal, hippocampal and occipital volume. *Molecular Psychiatry*, 19(7), 842-847. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.100>
- Kühn, S., Gleich, T., Lorenz, R. C., Lindenberger, U., & Gallinat, J. (2014). Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game. *Molecular Psychiatry*, 19(2), 265-271. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.120>
- Leonhardt, M., & Overå, S. (2021). Are there differences in video gaming and use of social media among boys and girls? a mixed methods approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 6085.
- Lewis, S. (2013). The joystick years. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(10), 671-671.

Loomis, J. M. (1992, August). Presence and distal attribution: Phenomenology, determinants, and assessment. In *Human Vision, Visual Processing, and Digital Display III* (Vol. 1666, pp. 590-595). SPIE.

MacKinnon, D. P. (2012). *Introduction to statistical mediation analysis*. Routledge.

Mojang. (2021). *Minecraft*. <https://www.minecraft.net>

Munafò, J., Diedrick, M., & Stoffregen, T. A. (2017). The virtual reality head-mounted display Oculus Rift induces motion sickness and is sexist in its effects. *Experimental Brain Research*, 235, 889-901.

Napadow, V., Sheehan, J., Kim, J., Dassatti, A., Thurler, A. H., Surjanhata, B., ... & Kuo, B. (2013). Brain white matter microstructure is associated with susceptibility to motion-induced nausea. *Neurogastroenterology & Motility*, 25(5), 448-e303.

Nürnberg, M., Klingner, C., Witte, O. W., & Brodoehl, S. (2021). Mismatch of visual-vestibular information in virtual reality: Is motion sickness part of the brain's attempt to reduce the prediction error? *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 757735.

Ogletree, S. M., & Drake, R. (2007). College students' video game participation and perceptions: Gender differences and implications. *Sex Roles*, 56, 537-542.

Peck, T. C., Sockol, L. E., & Hancock,

Smith, S. P., & Du'Mont, S. (2009). Measuring the effect of gaming experience on virtual environment navigation tasks. In *2009 IEEE Symposium on 3D User Interfaces* (pp. 3-10). IEEE.

Usoh, M., Alberto, C., & Slater, M. (1996). *Presence: Experiments in the psychology of virtual environments*. Department of Computer Science, University College London, UK.

Usoh, M., Catena, E., Arman, S., & Slater, M. (2000). Using presence questionnaires. *Presence*, 9(5), 497-503.

Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). Why don't men ever stop to ask for directions? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115-139.

Weech, S., Kenny, S., & Barnett-Cowan, M. (2019). Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: A review. *Frontiers in Psychology*, 10, 158.

Özdil, S. Ö., & Kutlu, Ö. (2019). Investigation of the mediator variable effect using BK, Sobel, and Bootstrap methods (Mathematical literacy case). *International Journal of Progressive Education*, 15(2), 30-43.

Appendiks

A. Simulations Sickness Questionnaire (SSQ)

No _____

Date _____

SIMULATOR SICKNESS QUESTIONNAIRE

Kennedy, Lane, Berbaum, & Lilienthal (1993)^{***}Instructions : Circle how much each symptom below is affecting you right now.

1. General discomfort	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
2. Fatigue	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
3. Headache	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
4. Eye strain	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
5. Difficulty focusing	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
6. Salivation increasing	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
7. Sweating	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
8. Nausea	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
9. Difficulty concentrating	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
10. « Fullness of the Head »	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
11. Blurred vision	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
12. Dizziness with eyes open	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
13. Dizziness with eyes closed	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
14. *Vertigo	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
15. **Stomach awareness	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>
16. Burping	<u>None</u>	<u>Slight</u>	<u>Moderate</u>	<u>Severe</u>

* Vertigo is experienced as loss of orientation with respect to vertical upright.

** Stomach awareness is usually used to indicate a feeling of discomfort which is just short of nausea.

Last version : March 2013

***Original version : Kennedy, R.S., Lane, N.E., Berbaum, K.S., & Lilienthal, M.G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203-220.

Appendiks

B. Samtykkeerklæring

Are you interested in taking part in the research study: “*Human GPS in Virtual Environments*”?

Purpose of the project

The purpose of the present study is to investigate which brain areas are activated during a sense of direction processing task, as well as examining the impact of different levels of immersive virtual environments. Participants will be exposed to a task in virtual environments (either on a 2D screen or using VR glasses) where they will freely roam around and observe. After exposure to virtual environments individuals will be tasked by placing objects from the virtual environment on a 2D, top-down map of the environment. The results from this experiment will give insight into which brain areas are activated during tasks of spatial navigation as well as how different levels of immersive environments impact spatial navigation. The finding of this study will be helpful in better understanding how the brain processes navigational tasks and recall as well as how virtual environments impact spatial navigation.

The data collected will be used, in an anonymous form, for scientific purposes, including scientific dissemination and teaching. The participant names and other personal information will not be connected with the data and not disclosed in any way.

Students that are a part of the bachelor course PSY2900, “Human GPS in Virtual Environments,” will have access to the data in an anonymized form. Students will not have access to personal data.

Who is responsible for the research project?

NTNU – Norwegian University of Science and Technology is the institution responsible for the project. This experiment is part of a research stipend granted by the Institute of Psychology at NTNU, Trondheim.

Why are you being asked to participate?

The sample of participants was selected based in the following selection criteria:

- *Generally healthy, young adults (18-30).*
- *No prior epilepsy diagnosis.*
- *Have normal-to-corrected vision.*

We need to gather some of your health data to assess whether you will be eligible to participate in this research project. If you do not entirely fulfill the above-mentioned criteria, please inform the experimenter before filling and signing the present form.

What does participation involve for you?

- If you choose to take part in this project, it involves you being fitted with EEG equipment, being exposed to virtual environments, and completing a spatial recall task. Additionally, at experiment end you will be tasked with filling three different

questionnaires. You will also be asked to fill out a short form covering general demographic information and previous experiences with virtual reality.

- The questionnaire after the exposure covers your experience with the virtual reality. All questions need to be filled out in sincere matter and should reflect your immediate response to the question. No previous knowledge is required to respond.
- For some this project will involve that you use a virtual reality headset for approximately 15 minutes. You will not have to perform any task, simply experience the simulation. Including preliminary preparations, the entire experiment will last about 60 minutes.

Participation is voluntary

Participation in the project is voluntary. If you chose to participate, you can withdraw your consent at any time without giving a reason. All information about you will then be made anonymous. There will be no negative consequences for you if you chose not to participate or later decide to withdraw.

Your personal privacy – how we will store and use your personal data

We will only use your personal data for the purpose(s) specified in this information letter. We will process your personal data confidentially and in accordance with data protection legislation (the General Data Protection Regulation and Personal Data Act).

- *We will replace your name and contact details with a code. The list of names, contact details, and respective codes will be stored separately from the rest of the collected data. Computerized data will be stored in the university computer, protected by a personal password. Data in physical format will be locked in a secured box in a locked office. The participants will be not recognizable in any way from the data.*

What will happen to your personal data at the end of the research project?

At the end of data collection (by 31.06.2023), the personal data will be anonymized. Data collected will be stored without any connection with the personal information of the participants. At the end of the study (31.12.2023), personal data will be erased.

Your rights

You have the right to:

- *access the personal data that is being processed about you.*
- *request that your personal data is deleted.*
- *request that incorrect personal data about you is corrected/rectified.*
- *receive a copy of your personal data (data portability), and*
- *send a complaint to the Data Protection Officer or The Norwegian Data Protection Authority regarding the processing of your personal data.*

[Awaiting approval: Based on an agreement with NTNU, NSD – The Norwegian Centre for Research Data has assessed that the processing of personal data in this project is in accordance with data protection legislation.]

Where can I find out more?

If you have questions about the project, or want to exercise your rights, contact:

- Researcher, Sebastian Thorp (Sebastian.Thorp@outlook.com)
- The Norwegian Centre for Research Data AS, by email: (personverntjenester@nsd.no) or by telephone: +47 55 58 21 17.
- NTNU's Data protection officer, Thomas Helgesen (Thomas.helgesen@ntnu.no)

Yours sincerely,

Researcher

Sebastian
Thorp

Consent form

I have received and understood information about the project "Human GPS in Virtual environments" and have been given the opportunity to ask questions. I give consent to the information given, and:

- To participate in collection of data using questionnaires.
- To participant in a VR environment in a lab setting
- That my data will be stored anonymously for follow up studies.

I give consent for my personal data to be processed until the end date of the project, approx. [31.12.2023]:

Sign here:

(participant,
date)

Appendiks

C. Assessment of eligibility and prior experience

Age: _____
Sex (M/F): _____

Do you have normal-, or corrected to normal vision?
Y__ N__

Do you have prior epilepsy diagnosis?
Y__ N__

How frequently have you used VR in your life?
Not at all__ 0 – 1 hours__ 1 – 5 hours__ 5 hours +__

Have you used VR in the past month?
Not at all__ 0 – 1 hours__ 1 – 3 hours__ 3 hours +__

How many days per week do you play video games? _____

How many hours do you play video games on these days on average? _____

How many years have you been playing video games on a regular basis? _____