

Lyd, Frygt og Spænding i Horrorspil



Nicklas Bo Nielsen
AAU, IDM, 10. SEMESTER, FORÅR'18

Titelblad

Det Humanistiske Fakultet

Aalborg Universitet - institut for kommunikation

Interaktive Digitale Medier

Titel

Lyd, frygt og spænding i horrorspil

Semester

10. semester

Projektperiode

1. januar - 31. maj 2018

Vejleder

Mark Nicholas Grimshaw-Aagaard

Anslag og Sider

Anslag: 111.192

Normalsider: 46,33

Forfatter

Nicklas Bo Nielsen

Abstract

The project, that is this master thesis, is about horror video games and how sound can affect the player's physiology regarding electrodermal activity and heartrate variability and the player's mental state in form of arousal and fear emotions. It is made as pilot study in that sense that it is supposed to pave the way for further research on the subject.

The reason behind the choice of subject is that horror video games is an interesting genre and while some research about the genre, and how sound is used in it, is already done, the subject can be further researched upon. Especially the psychological and physiological aspects of fear used in these games opens for a huge variety of studies.

The purpose of this project is to find out how the sharpness and frequency of sounds affect the player when playing a horror video game. This purpose is based on theories and research regarding the subject and to find the answers to the hypothesis, that reducing the frequencies of the sounds in a horror video game affects the player's physiology and mental state so that the game becomes less scary, a series of experiments had to be made. The intention of doing these experiments is not to get statistically significant answers to the hypothesis, but as stated; to pave the way for further research and find out if the hypothesis has a valid reason for its existence.

For this thesis, and pilot study, I used 6 participants who had to play the game *Notes of Obsession*, which is an indie game made by Swedish indie game developers *Creaky Stairs*. *Notes of Obsession* is a first person, psychological, mysterious, horror game, where the player must use sound in form of a small music box to find red marks on the furniture and walls to get to the next level. None of the participants had played, nor heard of, the game before.

Since the study involved physiological research and emotional research, both quantitative data, in form of physiological data, and qualitative data, in form of participants' answers to interview questions regarding emotions during the play session, were gathered. To gather the quantitative data a device called *Empatica E4*, which is a wristband that measures different physiology aspects, was used and the qualitative data was gathered from semi-structured interviews done after the play sessions where the participants had to watch themselves play and talk about what they were thinking.

The findings showed that there are tendencies regarding the relationship between frequency changes and the player's emotional and physiological state in the sense that removing the high pitches of sounds lowers the level of fear. The studies also show tendencies pointing at people who are used to playing horror video games are less likely to be affected by the in-game scares and overall tension.

What we can conclude from this is, that even though there was no statistical significance, the experiments showed tendencies of proving the hypothesis right which should be enough material to base a larger study upon.

Indhold

1.	Indledning.....	6
2.	Problemafgrensning.....	7
	Semesterramme	7
	Projektbeskrivelse og formål	7
	Teoretisk forståelse.....	9
	Problemformulering.....	11
3.	Baggrundsteori.....	12
	Psykologien omkring frygt og stress	12
	Hvad frygt er og hvordan det forekommer.....	12
	Hvad udløser frygt.....	13
	Spejlneuroner	15
	Frygt og gys i computerspil	16
	Karakterer.....	16
	Jumpscares.....	17
	Mørke.....	17
	Gys i computerspil – opsummering.....	18
	Lyd i computerspil.....	19
	Måling af fysiologiske ændringer	20
	Galvanisk hudrespons – elektrodermisk aktivitet.....	20
	Hjerterytme	26
	Opsummering af teori og besvarelse af undersøgelsesspørgsmål	29
4.	Videnskabsteori	32
	Akustisk økologi.....	32
	Psykoakustik.....	34
5.	Videnskabelig metode	36
	Undersøgelsesproces	36
	Kvalitativ metode.....	37
	Kvantitativ metode	38
	Mixed methods.....	41
6.	Testdesign	42
	Valg af spil - Notes of Obsession	42
	Jumpscares	46

Lyd.....	48
Testmiljø og udstyr	50
Deltagere	50
Testprocedure	51
Dataindsamling.....	51
7. Resultater.....	53
Fysiologiske målinger.....	53
Kvalitative data.....	55
Besvarelse af undersøgelsesspørgsmålet.....	56
8. Diskussion.....	58
Fejlkilder	58
Forbedring.....	59
Andre noteringer.....	59
9. Konklusion.....	60
10. Referencer.....	61
Bøger.....	61
Videnskabelige artikler.....	61
Links	63

1. Indledning

Gys som genre i medier har eksisteret i mange år i bøger og historier og senere i digitale medier som film og computerspil; sidstnævnte er det, som dette projekt fokuserer på. I spilindustrien har horror været et stort emne længe og har ledt til store AAA-titler – spil der er produceret af store virksomheder med store budgetter og som er blevet udgivet af mellemstore til store udgivere. Et af de første store horrorspil, der banede vejen for genren, er Resident Evil serien publiceret af Capcom, hvor det første spil udkom i 1996 til den første Playstation og det seneste udkom i starten af 2017. Denne serie er samtidigt blevet overført til det store lærred som en populær horrorfilmserie under samme navn. Andre store titler indenfor genren er blandt andet Dead Space-serien, som er udgivet af Electronic Arts, The Evil Within, publiceret af Bethesda Softworks, Left 4 Dead-serien, publiceret af Valve Corporation og Silent Hill-serien, publiceret af Konami. Den sidstnævnte er også senere blevet filmatiseret.

Det er naturligvis et populært emne og for at gå i dybden med det er det nødvendigt at undersøge, hvad der gør det attraktivt og samtidigt kigge på de faktorer der spiller ind, når det kommer til frygt og gys i digitale medier. Dette inkluderer psykologien bag frygt og stress og forskellige spilelementer, samt metoder der ofte bliver brugt, så som jumpscares, lyde, musik, monstre og scener med gore – lemlæstelse og splatter. Sidstnævnte bliver blandt andet brugt i spillet Outlast 2 i torturscener. Gyserspil er desuden ikke ens og kan deles op i undergenrer eller være en undergenre i sig selv, som f.eks. zombiemod til Call of Duty.

Emnet gyserspil er i sig selv ret stort og horrorgenre som helhed er endnu større. Prohászková (2012) redegør for hele genren og beskriver horror som værende et specielt emne, da det er noget, som vi prøver at undgå i det virkelige liv, men vi bliver tiltrukket af det gennem medier.

2. Problemafgrænsning

I dette kapitel vil jeg redegøre for de valg, der er blevet foretaget for at komme frem til projektets hovedstruktur og indhold, samt komme frem til en problemstilling eller hypotese, som inkluderer underspørgsmål, der senere vil blive besvaret ud fra undersøgelser og teoretisk viden.

Semesterramme

Dette projekt indgår i modulet "Kandidatspeciale" i Interaktive Digitale Medier og er orienteret mod det metodiskbaserede praktiske og det analytiske. Samtidigt indeholder det viden omkring det specifikke emne inden for interaktive digitale medier – i dette tilfælde gyserspil.

Projektbeskrivelse og formål

Som der bliver lagt op til i indledningen, så omhandler dette projekt gyserspil, men dette er et meget bredt emne, der har mange forskellige underemner og hvert underemne kan være et helt projekt i sig selv. Der er også forskellige grunde til, at man som spiller har en interesse for gys. Prohászková (2012) redegør for fire forskellige grunde til, at man vil se gyserfilm. Disse kan overføres til spil, da man ofte spiller gyserspil af de samme årsager, som man ser gyserfilm (Prohászková, 2012).

- Nysgerrighed – Når det kommer til *gore*, er det ikke noget, man nødvendigvis oplever i det virkelige liv. Det kan give en nysgerrighed, som genren kan tilfredsstille.
- Spænding – En anden grund er, at man spiller for at mærke adrenalinen.
- Uafhængighed – Man vil sætte sig selv på prøve for at overkomme sin egen frygt.
- Problematik – Den sidste grund omhandler personer, der føler sig forladt og er vrede. Man leder efter underholdning i form af andre mennesker, dog på en skærm, der selv har problemer og lider.

Derfor er det nødvendigt at indsnævre det, for at kunne gå yderligere i dybden med emnet. Den del af horror, som dette projekt fokuserer på, er spænding og det element, som dette projekt omhandler og fokuserer på, er lyd. Dette bliver brugt i både film og spil og spiller en stor rolle i at påvirke seeren eller spilleren på forskellige måder.

Volumen skal ikke være for lav, hvis den har høj relevans for det givne tidspunkt, da undersøgelser viser, at spilleren kan gå glip af lyden. Derimod hvis den er høj, så kan dette fremprovokere pludselige følelser i spilleren som frygt og stress (Toprac & Abdel-Meguid, 2011). Dette kommer dog an på, hvor lyden kommer fra og hvornår den fremkommer. En lav lyd der gradvist bliver højere, kan anses som værende et tegn på, at der er fare på vej, hvilket kan give spilleren stress. I tilfælde af sammenhæng mellem lyd og det visuelle, altså kilden til lyden, kan der være en variation i, hvornår lyden kommer. Når lydeffekten sker samtidigt

med, at der sker noget på skærmen, så kan spilleren opleve en forskrækkelse, der fremprovokerer frygt og angst i form af en *jumpscare*, såsom hvis en rude smadres eller en dør smækkes. Derimod kan lyden også forekomme før, at det visuelle repræsenteres, hvilket skaber en spænding, da man ved at der snart sker noget. Den sidste metode, er når lyden forekommer uafhængigt af, hvad der sker på skærmen. Spilleren vil undre sig over, hvor lyden kommer fra uden at finde kilden, hvilket kan forstyrre spilleren og skabe angst (Toprac & Abdel-Meguid, 2011). Det sidstnævnte bliver bakket op af Roux-Girard (2011), der beskriver, at for at man føler sig tryk som spiller, er man nødt til hurtigt at finde kilden til lyden. Toprac & Abdel-Meguid (2011) kom frem til i deres undersøgelse, at den mest angst- og frygtfremkaldende metode er lyde med høj volumen, der er synkroniseret med visuelle repræsentationer af lydene.

Formålet med dette projekt er, baseret på denne undersøgelse, at foretage eksperimenter med et gyserspil, der indeholder øjeblikke med høj volumen og synkroniseret lyd, samt visuel repræsentation til at finde frem til, hvad der gør disse lyde skræmmende og angstprovokerende. Yderligere skal der undersøges, om det er muligt at ændre lydene i det samme scenarie, for at undersøge hvorvidt det er den høje synkroniserede lyd, der bestemmer spillerens oplevelse eller om det ikke spiller en rolle, hvis man ændrer den. Derfor er det nødvendigt at finde et spil, hvor disse elementer kommer i spil. Hvis der opstår situationer under spilsessionen, hvor spilleren bliver skræmt af en lyd, der ikke kommer med en visuel repræsentation, vil der dog også tages højde for det.

En undersøgelse foretaget af Lynn Halpern, Randolph Blake og James Hillenbrand (1986) omhandler ubehag i mennesker ved udsættelse af skarpe lyde, såsom en digital version af lyden der forekommer, når negle bliver skrabt mod en tavle. Her kom de frem til, at hvis man fjerner lave frekvenser, uden at fjerne de høje, så bliver lyden mindre ubehagelig, hvilket, som de selv nævner, går imod hvad der ellers bliver antaget (Blake, Halpern & Hillenbrand, 1986). Dette tager dog ikke højde for pludselige lyde, som brugt til jumpscare. I disse tilfælde forekommer der fysiologiske ændringer, når en lyds skarphed bliver reduceret, hvilket gør, at ens svedsekretion bliver reduceret (Garner & Grimshaw, 2013).

Når lyden brugt til dette projekt ændres, er det derfor nødvendigt at tage højde for, hvorvidt visse frekvenser fjernes i den modificerede version af spillet. En eventuel metode til at fjerne høje frekvenser ville være brugen af en equalizer med et low-pass filter, der lader alle frekvenser under en bestemt grænse komme ud af computerens afspilningsenhed, men fjerner de høje toner, der ligger over grænsen.

Teoretisk forståelse

Denne sektion omhandler materialet, der er relevant for at kunne foretage undersøgelser indenfor emnet. Jeg vil kort beskrive de essentielle dele af teorien bag dette projekt og forklare hvorfor jeg finder dem relevante. Disse vil blive uddybet i kapitel 3, vedrørende baggrundsteori.

For at undersøge emnet vil jeg, som tidligere nævnt, udsætte nogle testpersoner for et gyserspil, som de skal spille et stykke af, så jeg kan finde frem til, hvilke lyde der skaber frygt, eller den største mængde frygt. Dette kræver, at frygt kan måles. I en undersøgelse til artiklen *Physiological Response Evoked by Fabric Sounds and Related Mechanical and Acoustical Properties* foretaget af Cho, Yi & Cho (2001) lavede de fysiologiske målinger på forsøgspersoner, for at finde frem til den auditive komfort ved forskellige typer af stof. Her fik præsenteret en lyd fra en bestemt type stof, hvor stoffet blev gnedet mod andet stykke af samme stof. Et resultat fra undersøgelser viser, at jo højere volumen var og jo skarpere lydene var, jo mere svedte forsøgspersonerne og jo mere steg deres hjerterytme (Cho, Yi & Cho, 2001). Der blev konkluderet, at disse fysiologiske ændringer skabte ubehag i forsøgspersonerne og netop på baggrund af dette vil jeg under mine undersøgelser måle forsøgspersonernes svedsekretion og hjerterytme for at finde frem til, hvornår en lyd skaber den største ubehag. Udover dette, er fysiologiske målinger også blevet brugt i undersøgelser inden for computerspil og gys. Garner & Grimshaw (2013) undersøgte til artiklen, *A Psychophysiological Assessment of Fear Experience in Response to Sound During Computer Video Gameplay*, hvordan fysiologiske målinger, som elektrodermisk aktivitet, kunne bruges i adaptive computerspil i form af input. Her brugte de forskellige former for lyd i spillet for at påvirke testpersonerne. Testpersonerne var delt op i to grupper, hvor den eksperimentelle gruppe blev udsat for en modificeret lyd og kontrolgruppen spillede spillet med lyde, der ikke var ændret på; altså de originale lyde. Eksperimenterne viste en forskel mellem de to grupper i form af testpersonernes svedsekretioner, hvilket gav udtryk for, at målinger af elektrodermisk aktivitet er en pålidelig metode til at måle ophidselse eller frygt i mennesker (Garner & Grimshaw, 2013). På baggrund af de to beskrevne artikler giver det derfor udtryk for, at der i dette projekt kræver en inddragelse af teori og viden omkring elektrodermisk aktivitet, hvilket omhandler, hvordan ens elektriske modstand i huden afhænger af ens svedsekretion. Ved at måle modstanden i huden kan man derfor beregne, hvor meget en person sveder. Udover dette skal der foretages vidensindsamling omkring, hvordan man kan måle hjerterytme. Blanding af disse målinger, samt interviews af forsøgspersonerne, skulle give en idé om, hvorvidt de føler frygt i givne situationer.

For at kunne udføre eksperimenter og undersøgelser for at måle frygt og stress er det nødvendigt at vide, hvad frygt og stress er. Udgangspunktet er her taget fra bogen, *The Psychology of Fear and Stress* af Gray (1987), hvori der bliver beskrevet, hvordan frygt kommer til udtryk i mennesker. Dette er relevant under

eventuelle observationer, der kan blive foretaget under undersøgelserne, da en bredere forståelse indenfor dette kan gøre det klart, hvorvidt testpersonerne bliver skræmte. Sammen med de fysiologiske målinger og testpersonernes egne udtalelser kan disse give et klarere resultat. Yderligere skriver Gray (1987) om frygt og frustration, som værende sammenlignelige i givne situationer (Gray, 1987, s. 150). Dette opsætter nye spørgsmål om hvorfor mennesker spiller gyserspil, da frustration kan skubbe en person ud af flow -stadiet (Csikszentmihalyi, 2014). Dette emne vil jeg kort gennemgå i diskussionen.

Desuden er det ideelt at kigge på, hvilke andre metoder, udover lyd, spiludviklerne bruger, for at påvirke spillerne. Dette er blandt andet frygten for døden (Moore & Williamson, 2003), spejlneuroner (Gallese, 2001) & (Winerman, 2015) og hjælpeløshed. En undersøgelse af disse emner giver en større forståelse inden for genren og et klarere billede af hvad der skræmmer.

De sidste teoretiske dele, der vil blive gennemgået, er dette projekts videnskabelige tilgange, som er psykoakustik og akustisk økologi. Psykoakustik er videnskaben omkring menneskets opfattelse af lyd og hvordan lyde stimulerer ens hørelse (Lin & Abdulla, 2015) og akustisk økologi er videnskaben omkring lydbilleder (Alves & Roque, 2011).

Problemformulering

Ved at tage udgangspunkt i ovenstående teoretiske emner er det muligt at udlede en problemformulering passende til dette projekt, samt undersøgelsesspørgsmål der bliver besvaret under projektets forløb.

Problemformuleringen lyder derfor således:

"Hvordan påvirker lydene i horrorspil spilleren både mentalt og fysiologisk og ændrer det oplevelsen for spilleren, hvis man ændrer lydene således, at disse bliver mindre skarpe og frekvenser over en bestemt grænse bliver fjernet?"

Undersøgelsesspørgsmål

- Er der en betydelig forskel i menneskers ophidselse når de spiller horrorspil, hvis de er vant til genren, fremfor hvis de ikke er? Er de mere bange, når de ikke er vant til at spille horrorspil?
- Hvilke slags lyde påvirker spillerne mest? Hvilke lyde giver den største forskel i hjerterytme og svedsekretion, når de bliver ændret?
- Baseret på tidligere undersøgelser, hvordan skaber lyde i horrorspil en følelse af frygt?
- Hvilke andre elementer i et gyserspil kan påvirke undersøgelsen af forskellen i lyde?
- Hvordan bliver mennesker bange? Hvad er psykologien bag dette og hvilke situationer kan skabe stress og frygt?

For at undersøge dette, og finde svar til spørgsmålene, vil jeg opstille eksperimenter, hvor jeg deler testpersoner op i to grupper; en kontrolgruppe, der spiller et gyserspil uden nogen form for modifikationer og en eksperimentel gruppe, der spiller samme spil, men hvor lydene er ændret. Alle deltagerne skal derefter besvare nogle spørgsmål baseret på deres oplevelse af spilsessionen. Dette foregår ved, at deltagerne bliver sat til at se dem selv spille spillet, for at kunne forklare hvad de følte i givne tidspunkter og forklare hvad de fandt mest skræmmende.

3. Baggrundsteori

I dette kapitel vil jeg gennemgå al den teori, som jeg finder nødvendig for at kunne gennemføre dette projekt. Teorien er nøje udvalgt til dette specifikke emne, lyd i horrorspil, og skal bruges til både at besvare nogle af mine opstillede videnskabelige spørgsmål og give en indsigt i, hvad der ligger bag mine undersøgelser og forklare dette til læseren. Mine teoretiske emner inkluderer, som beskrevet i problemafgrænsningen, psykologien omkring frygt og stress, brugen af galvanisk hudrespons (løst oversat fra *Galvanic Skin Response*) også kaldt elektrodermisk aktivitet, måling af hjerterytme og teori omkring hvilke andre metoder, udover lyd, som spiludviklere bruger i horrorspil, til at skræmme spillerne. Derudover vil jeg inddrage eksempler fra populære gyserspil, hvor netop disse metoder bliver brugt.

Psykologien omkring frygt og stress

Det første emne, jeg vil gå i dybden med, er psykologien bag frygt og stress, som det står beskrevet i *The Psychology of Fear and Stress* af Gray (1987). Desuden vil jeg kigge på begreberne brugt af Gray (1987) og undersøge dem nærmere, for at give et bedre overblik over hvad emnet er.

Hvad frygt er og hvordan det forekommer

Gray (1987) opstiller to spørgsmål, til når en person oplever frygt:

”Why is he *afraid*?” og ”Why is *he* afraid?”

Det første spørgsmål omhandler grunden til, at personen viser den specifikke følelse, hvor det andet spørgsmål omhandler, hvorfor netop denne person faktisk føler noget, i dette tilfælde frygt, i den givende situation (Gray, 1987). Ud fra dette kan det udledes, at mennesker ikke opfatter situationer ens. En situation kan udløse frygt i et menneske, mens et andet menneske ikke påvirkes. Dette er noget der kan reflekteres over, når man kigger på resultaterne fra undersøgelserne til dette projekt. Folk bliver påvirket forskelligt af elementerne i spillet, hvilket kan have betydning for resultaterne, både i forhold til testpersonernes egne udtalelser og deres fysiologiske målinger. En skræmmende lyd for nogen kan potentielt ikke være skræmmende for andre. Gray (1987) skriver, at frygt ses af det almindelige menneske som værende en sindstilstand eller følelsestilstand, hvor han selv nærmere vil beskrive frygt som værende en tilstand af det neuroendokrine system. Han skriver, at han betegner frygt som værende:

”a hypothetical state of the brain, or neuro-endocrine system, arising under certain conditions and eventuating in certain forms of behaviour.” – (Gray, 1987, s. 9).

Derfra er det nødvendigt at finde frem til, hvilke betingelser der skal opfyldes for at fremprovokere disse specifikke hjerneaktiviteter og hvilken opførsel der forekommer i individet, som en respons til disse

betingelser. I relation til dette projekt er hypotesen at lyde i gyserspil, som burde være designet til at skræmme spilleren, er en af disse betingelser, som skal påvirke spilleren og fremprovokere en reaktion. Udover dette, så er andre spilelementer også betingelser, som kan observeres under undersøgelserne, men disse er beskrevet i en senere sektion. Når det kommer til følelser, så nævner Gray (1987), at disse er produkter af en straf eller belønningen og at frygt er en form for følelsesmæssig reaktion til en straf. Dette betyder, at frygten altså ikke er en straf i sig selv. Straffen, der er tale om, er noget der skal fjernes, løbes fra eller undgås, hvoraf fænomenet *Fight or Flight* stammer. Når et individ bliver udsat for en straf i denne forstand, så er dette individ på en måde 'programmeret' til at gå i forsvarsposition og enten angribe det truende element eller løbe fra det. Individets forsvarsposition bestemmes dog ikke udelukkende af straffen men også af omgivelserne. Gray (1987) nævner undersøgelser, hvori dyr blev udsat for elektriske stød gennem fødderne. Hvis der var mulighed for at angribe et objekt eller en person, så var dette den foretrukne mulighed, selvom objektet ikke nødvendigvis var skyld i straffen. Derimod hvis der ikke var noget objekt til stede til at blive angrebet af dyret, så var den eneste mulighed flugt. Dette gjaldt dog kun indtil dyret opfangede, at det ikke gjorde nogen nytte at angribe, hvorefter flugt blev den eneste mulighed, men hvis flugten igen viste sig nyttesløs, så var angreb igen den foretrukne mulighed. *Fight or flight*, angrib eller flygt, skal derfor ikke anses for at være to separate systemer, men et samlet system hvor den ene mulighed afhænger af den anden og det hele afhænger af omstændigheder.

Hvad udløser frygt

Det er blevet beskrevet, at frygt er en tilstand opstået i det neuroendokrine system og at frygten udløser instinkter i personer eller dyr, hvilket får dem til at løse problemet og eliminere den straf, der skaber frygten. Det er dog også nødvendigt at kigge på, hvilke parametre der kan agere som en straf, da dette kan begrunde nogle af de valg, som spiludviklere har taget i forbindelse med udviklingen af gyserspil.

I *The Psychology of Fear and Stress* skriver Gray (1987) om en teori af J. B. Watson, der går ud på, at der er to forskellige typer af straffe resulterende i frygt; de medfødte og de erhvervede. Ifølge Watson, så er de indfødte stimuli straffe, der ikke kræver speciellæring eller erfaring, så som høje lyde og smerte. De erhvervede er derimod alt, der afhænger af særlige omgivelser og erfaring. Gray (1987) nævner dog til dette, at der er mange flere medfødte stimuli, som medfølger af evolution; altså stimuli der engang har været erhvervede, men som nu sidder som instinkter. De stimuli, som Watson nævner som værende medfødte, er altså kun nogle, der påvirker individer fysisk. Gray (1987) kommer også ind på arbejde udført af etologen Robert Hinde, der har arbejdet med opførsel i fugle. Evolution har ifølge Hinde gjort, at harmløse fugle, som blandt andet ænder og gæs, kan skelne mellem rovfugle og andre harmløse fugle. Deres instinkter gør dem beredte, når de ser en rovfugl, hvilket tyder på, at dette er en medfødt stimulus.

Udover dette, så har Hinde observeret, at den medfødte frygt er forskellig i forhold til alderen og at de stimuli, der ikke påvirkede yngre dyr, kunne påvirke i en senere alder. Dette skyldes dog ikke nødvendigvis specielle oplevelser og erfaring, men nærmere at deres hjerner ikke er fuldt udviklede, når de er helt unge. Disse teorier ses også i mennesker. Slinger har vist sig at være en stimulus, der påvirker de fleste mennesker, men det er først når børn opnår en vis alder, at de frygter dem (Gray, 1987). Grunden til inkluderingen af disse teorier er, at skræmmende elementer i gyserspil kan være skræmmende for alle over en vis alder og at mennesker ikke nødvendigvis har erfaret frygten for elementerne, men at frygten i stedet er medfødt. Derfor er det interessant at kigge på, hvad der skræmmer deltagerne til undersøgelserne til dette projekt og se om de alle bliver påvirket af det samme, til trods for at de er forskellige individer med hver deres erfaringer. Andre medfødte stimuli, der har relevans for dette projekt, er blandt andet frygten for døden, mørke, fremmede mennesker og lemlæstede kroppe (Gray, 1987). Frygten for døden bliver nærmere beskrevet af Calvin Conzelus Moore & John B. Williamson (2003) i *The Universal Fear of Death and the Cultural Response*. Her bliver det nævnt, at frygten for døden ofte forbindes med fysisk smerte, hvilket ifølge Watson er en medfødt frygt. Dog er der flere forskellige aspekter af frygten for døden, da der ikke kun er tale om frygten for ens egen død men også andre menneskers, grundet en frygt for tab der forvolder psykisk smerte (Moore & Williamson, 2003). Andre aspekter inkluderer tidlig død, processen at dø, det ukendte, destruktion, døde mennesker, kroppen efter døden og fobi for døden. Det bliver debatteret om hvorvidt det er en social konstruktion, hvilket hentyder til den erhvervede straf, men Moore & Williamson (2003) skriver dog, at frygten for død generelt bliver anset som værende medfødt. Argumenter imod dette er dog, at i visse kulturer bliver død set som noget, man skal omfavne og derfor giver anledning til, at frygten er erhvervet. Under alle omstændigheder, så er den naturlige respons til straffen at løbe fra det (Moore & Williamson, 2003). Som nævnt tidligere i sektionen, så er den naturlige reaktion at angribe, så længe dette er muligt, men hvis der ikke er et objekt at angribe, så er flugt den eneste udvej. Givet at død er et fænomen og ikke et objekt, er flugt den eneste mulighed. I sammenhæng med dette projekts emne, så vil det derfor være naturligt at prøve at stikke af, hvis det ikke er muligt at bekæmpe straffen. Det er dog nødvendigt at forstå, hvordan frygt i det virkelige liv og frygt i et interaktivt digitalt medie hænger sammen.

Spejlneuroner

Denne undersektion er til for at forbinde teori omkring frygt med computerspil. Her vil de forskellige emner blive koblet sammen med andre undersøgelser omkring forskellige skræmmefaktorer i gyserspil, for at give en forståelse af hvorfor gyserspil påvirker os, da spil er et interaktivt medie og ikke virkelighed.

Før der kan snakkes om de forskellige skræmmefaktorer i gyserspil, er det, som sagt, nødvendigt at fastlægge, hvordan gys i medier påvirker os. En teori er *mirror neurons*, oversat spejlneuroner. I artiklen, *The Mind's Mirror*, beskriver Winerman (2005) denne type neuroner. Præmissen omkring spejlneuroner omhandler, hvordan man oplever andre menneskers følelser ved blandt andet at se eller høre belønningen eller straffen, som nævnt af Gray (1987). Et eksempel på dette er, hvis man ser et andet menneske komme til skade og man selv føler noget som en følge af dette. Spejlneuroner er altså hjerneceller, der efterligner straffen eller belønningen fra noget vi observerer, som var det sket for os selv (Winerman, 2005). Det er dog ikke kun fysiske straffe eller belønninger, som disse neuroner efterligner, da der også vises tegn på, at man kan opleve andres følelser og sanseindtryk. Undersøgelser tyder på, at man endda ud fra andres handlinger kan føle hensigterne for handlingerne (Winerman, 2005), hvilket også bliver nævnt af Gallese (2001) i *The 'Shared Manifold' Hypothesis – From Mirror Neurons To Empathy*. Denne artikel udforsker emnet dybere og er mere beskrivende. Gallese (2001) nævner, at spejlneuroner kræver interaktion mellem den observerede personen og objektet som påvirker personen. Hvis man kun ser personen eller objektet, så bliver spejlneuronerne ikke anvendt. Man er altså nødt til at kunne se grunden til, at en person oplever straf eller belønning for selv at føle følelsen. I tilfælde af empati er man altså nødt til at vide, hvorfor en person føler sine følelser, som f.eks. hvorfor personen er vred, trist eller har ondt. Dette emnes relevans kommer frem i metoder, som spiludviklere bruger til at skræmme og chokere spillerne.



Figur 3.1 Torturscene fra Outlast (2013)

Et eksempel på dette er fra gyserspillet *Outlast* (2013). Dette spil foregår på et psykiatrisk hospital, der er overrendt med morderiske patienter og en af disse spænder hovedpersonen, som man spiller, fast i en kørestol, hvorefter han klipper to fingre af. Her ser man tydeligt karakterens hænder, samt objektet der bliver brugt til amputeringen, hvilket resulterer i, at man som spiller føler med ens karakter. Det kan tyde på, at hvis man ser dette ud for de synspunkter, der er blevet beskrevet, så kommer straffen fra disse spejlneuroner og frygten ses som et produkt af, at man er blevet fanget inde i spillet. Det er nævneværdigt at pointere, at man i spillet kun kan løbe fra straffene og ikke gå til angreb, da spillet ikke giver en mulighed for det, udover i få iscenesatte tilfælde. Går man ud fra, at spilleren bliver bange og er forbundet med karakteren, så er det derfor naturligt at flygte, hvis man kigger på teorien omkring *Fight or Flight*, som den blev beskrevet af Gray (1987). I *Embodied Virtual Acoustic Ecologies of Computer Games* skrevet af Grimshaw & Garner (2014) fra *The Oxford Handbook of Interactive Audio* bliver spejlneuroner desuden kort nævnt. Selve teksten bliver beskrevet i næste sektion, da den omhandler lyd i computerspil og dets relation med spilleren som et akustisk økologi. I teksten bliver det nævnt, at spejlneuroner gør, at en oplevelse man har haft, kan have konsekvenser for de handlinger man tager i et virtuelt rum, hvilket hænger sammen med det, der bliver nævnt ovenover i forhold til frygt fra straffen 'smerte'. Perron (2004) bevæger sig også kort ind på emnet fra et følelsesmæssigt synspunkt, hvor han nævner, at man indlever sig så meget i spillet, at man deler følelser med den karakter, man spiller.

Frygt og gys i computerspil

Da broen mellem psykologien om frygt og gyserspil er blevet bygget ved hjælp af spejlneuroner, kan vi nu kigge på nogle af de elementer, der bliver brugt i computerspil til at fremkalde frygt i spillerne.

Karakterer

Som nævnt tidligere, så er død en almindelig straf, der fremkalder frygt. Dette ses også ofte i computerspil, da genren *Survival Horror*, er yderst populær. Oftest bliver dette emne brugt i form af monstre og uhyggelige karakterer, der er designet til at dræbe karakteren, man spiller (Perron, 2009). I *Uncanny Behaviour in Survival Horror Games* undersøger Tinwell, Grimshaw & Williams (2010) netop hvad, der gør karakterer skræmmende og hvordan dette bliver brugt i gyserspil. Fokuset her ligger på grænseværdien for, hvornår en skabning går fra at være velkendt til at være uhyggelig, som hvis en robot er designet således at den ligner et menneske, så er der en grænse, hvor den er tæt på at ligne et menneske, der får den til at se uhyggelig ud. Netop dette kan også komme til at påvirke karakterer i spil, der ikke er fjender, da de kan komme til at se 'forkerte' ud (Tinwell et al., 2010). Dette er et problem, hvis fredelige karakterer ikke er designet med frygt i sinde. Hvordan karakteren lyder og bevæger sig, spiller også en stor rolle. En karakter der ser realistisk ud, men ikke lyder eller bevæger sig normalt, kan virke skræmmende, hvilket kan

komme udviklere til gode, når menneskelignende skabninger, som blandt andet zombier, skal designes. I selve undersøgelsen fandt de frem til, at manglen på ansigtsudtryk, i ikke-menneskelig stemme, overdrivelse på måden munden bevæger sig og mangel på synkronisering mellem læber og stemme gjorde, at deltagerne fandt karaktererne mere uhyggelige (Tinwell et al., 2010). I relation til dette projekt, så spiller lyden altså en stor rolle i, hvor skræmmende en karakter er og det er interessant at kigge på, om ændring af frekvenser kan påvirke skræmmefaktoren fra dette.

Jumpscares

Et emne, der bliver beskrevet i Perrons (2009) *Horror Video Games – Essays on the Fusion of Fear and Play*, er brugen af chok. I essayet *Shock, Horror: First-Person Gaming, Horror, and the Art of Ludic Manipulation* af Dan Pinchbeck (2009) bliver der beskrevet, at udviklerne til survival horror ofte sørger for, at kameraet ikke er bevægeligt for spilleren, så spilleren ikke har klart overblik over spilmiljøet, hvilket giver plads til pludselige skræmmende øjeblikke. First person shooters (FPS) er også en genre, hvor dette ofte kommer i spil, da kameraet kun viser det, som karakteren skal kunne se. Denne genre bruger heller ikke mange cutscenes for at holde spændingen og intensiteten kørende (Pinchbeck, 2009). Derfor kan disse to genrer fusioneres, da der er stor mulighed i FPS for at skræmme spilleren, hvilket også er blevet gjort i mange sammenhæng som f.eks. i *Doom*-serien, *F.E.A.R.*-serien og en lang række zombiespil som *Left 4 Dead*-serien. Karaktererne fra *Left 4 Dead* (2008) var desuden nogle af de karakterer, som blev brugt i undersøgelsen af Tinwell et al. (2010). Perron (2004) skriver i artiklen *Sight of a Thread: The Effects of Warning Systems in Survival Horror Games*, hvordan disse spil er gode til at bruge jumpscares, da monstre ofte dukker op ud af det blå foran spilleren uden nogen form for advarsel, hvilket hænger sammen med det, der blev beskrevet i kapitel 2 i denne rapport om Torprac & Abdel-Meguid (2011), der snakker om, at når en lyd forekommer pludselig, synkroniseret med noget visuelt, så skaber det et jumpscare. Et eksempel på dette, som bliver nævnt af Perron (2004), er i *Resident Evil* (1996), hvor man går gennem en korridor og lige pludselig kommer mutanthunde gennem et vindue.

Mørke

En af de medfødte stimuli, der fremprovokerer frygt, som det bliver beskrevet af Gray (1987), er mørke og naturligvis bliver dette udnyttet i computerspil; dog her er der ofte ikke helt mørkt, men der bliver leget med belysningen således, at spillerens synsfelt er mindre end hele skærmen (Perron, 2005). Til at gøre dette har spilleren ofte en mulighed for at holde en lommelygte. Dette forekommer blandt andet i *Doom 3* (2004), hvor spilleren har mulighed for enten at have en lommelygte eller et skydevåben fremme. Lommelygten gør det her nemmere at se mulige farer og dermed neutralisere nogle af de mulige jumpscares, men der er risiko for, at hvis faren ikke bliver set, så har det grusomme konsekvenser, da der

ikke er noget fremme til at neutralisere fjenden. I dette tilfælde er flugt den eneste udvej. I spillet *Amnesia: The Dark Descent* (2010) bliver mørket og frygten for det ukendte også brugt flittigt, hvor man, i stedet for at kæmpe sig gennem fjender som i *Doom*, skal rende rundt i et stort palæ for at finde sin egen identitet (Robbins, 2015). Miljøet er meget mørkt, næsten kun oplyst af spillerkarakterens lanterne og nogle fakler på væggene, og der gemmer sig monstre i mørket. Dog bliver jumpscarens sjældent brugt i dette spil og det afhænger meget mere af stemningen.

I kapitlet *Patterns of Obscurity* af Niedenthal (2009) fra bogen *Horror Video Games* af Perron (2009) bliver *Resident Evil 4* (2005) beskrevet, da dette spil bruger mørke på en interessant måde. Niedenthal (2009) nævner, at mørke i gys, både i spil og film, er en kliché og at der skal mere til at skabe frygt i survival horror spil, men at *Resident Evil 4* (2005) bruger mørket anderledes, da hele spilmiljøet foregår i en dagsrutine, hvor der er forskel på nat og dag og der foregår flere skræmmende ting om natten. Udover dette, så spiller man som den mest skrøbelige karakter i det mørkeste område i spillet, hvilket betyder, at man har lettere ved at dø (Niedenthal, 2009). Frygten for døden er altså mere relevant her end andre steder og samtidigt er man omringet af mørke. Der er god grund til at antage, at dette område derfor skaber den største frygt i spilleren, baseret på ovenstående teori af bl.a. Gray (1987) og Moore & Williamson (2003). I relation til dette, har Lynch & Martins (2015) foretaget en undersøgelse omhandlende forskellige testpersoners oplevelse af gyserspil, hvor det blev rapporteret af testpersoner, at de i et *Zombiemod* af *Call of Duty* følte sig skræmt, fordi det var mørkt og zombier kom imod dem fra alle mulige retninger.

Noget af det, der øger frygten i spilleren, er spænding, hvilket blandt andet skabes af forventningen om, at noget skræmmende snart sker (Perron, 2004). Det kan antages, at når man bevæger sig i en mørk korridor, så forventer man noget og at frygten og spændingen kan øges med lyde. Som nævnt i kapitel 2, så føler man sig først tryk, når man finder kilden til lyden (Roux-Girard, 2011). Derfor er mørke relevant for dette emne, da det gør lyd endnu mere vigtigt, fordi ens synsfelt er meget snævert.

Gys i computerspil – opsummering

Karakterer, jumpscarens og mørke er alle tre metoder, som udviklere tager brug af for at skræmme spillerne og der er god begrundelse for dette, da det hænger sammen med meget teori omkring psykologi og frygt. I relation til dette projekt, så er der beviser for, at lyd spiller en vigtig rolle i alle disse metoder og det er også derfor, at de er blevet inkluderet i denne rapport.

Lyd i computerspil

Baseret på ovenstående teori er det ideelt at uddybe mere på, hvordan lyd bliver brugt i computerspil og hvorfor det er interessant at undersøge.

I kapitlet *Hair-raising entertainment: Emotions, sound, and structure in silent hill 2 and fatal frame* af Ekman & Lankoski (2009) fra *Horror Video Games* af Perron (2009) bliver der fokuseret på brugen af lyd i design af gyserspil i forhold til spillerens følelser. Her beskriver de lyd som værende en af de vigtigste aspekter af gys i medier og at nogle gyserfilm og gyserpil ville mangle spænding, hvis ikke det var for auditive elementer. De nævner også, at lyd er ekstremt effektivt til at skabe spænding, uden at spillerne nødvendigvis lægger mærke til det, således at de kan fokusere på selve gameplayet og det visuelle. Fokusset i dette kapitel omhandler dog som nævnt følelser, som jeg har gennemgået kort i sektionen vedrørende psykologien bag frygt, men Ekman & Lankoski (2009) kommer ind på nogle sider, som endnu ikke er blevet diskuteret eller uddybet. Der bliver her nævnt, at kroppen anvender følelser som en evaluering af en oplevelse, der lige er hændt og at følelserne i visse omstændigheder agerer som et alarmsystem, der vedrører vores overlevelse. Pointen her er, at disse følelser bliver udløst af lyd i visse omstændigheder, hvilket vil sige, at selvom vi ikke bevidst opfatter lyden, så udløser den følelser, der kan gøre os vagtsomme og skabe spænding, som nævnt ovenfor. I nogle tilfælde, så kan de ubevidste følelser tage over og gøre at vi ikke længere er i kontrol over vores egne handlinger, hvilket også er gældende i computerspil. For at opsummere på dette essay fra *Horror Video Games*, så spiller lyd altså en stor rolle, når det kommer til gys og Ekman & Lankoski (2009) beskriver det som værende essentielt, da det vækker bestemte følelser og ophidselse. Sidstnævnte bliver beskrevet i næste sektion af dette kapitel, da ophidselse nemlig er målbart, hvilket også blev nævnt i kapitel 2 i denne rapport. Essayet fra *horror Video Games* omtaler dog kun lyd til at skabe spænding men ikke til at skabe pludselig hurtig frygt, som jumpscares gør. Dette er dog blevet diskuteret tidligere ud fra *Causing Fear, Suspense, and Anxiety Using Sound Design in Computer Games* af Toprac & Abdel-Meguid (2011).

Det sidste emne, der har med lyd at gøre, som der er beskrevet i denne rapport, er videnskabsteorien omkring 'acoustic ecologi', direkte oversat er 'akustisk økologi', som er teorien omkring lydbilleder, både i virkeligheden men også i virtuelle miljø (Alves & Roque, 2011). Dette bliver dog uddybet sammen med psykoakustik i kapitel 4, der omhandler videnskabsteori, som det også står nævnt kort i kapitel 2 i denne rapport.

Måling af fysiologiske ændringer

I denne sektion vil jeg beskrive elektrodermisk aktivitet samt måling af hjerte rytme, eller hjertefrekvensvariation, som begge er fysiologiske emner, jeg bruger i dette projekt til mine undersøgelser. Jeg vil desuden finde begrundelser for, hvorfor disse målinger kan bruges til projektet ved at kigge på andre lignende undersøgelser indenfor blandt andet computerspil og gys, hvor disse målinger bliver brugt.

Galvanisk hudrespons – elektrodermisk aktivitet

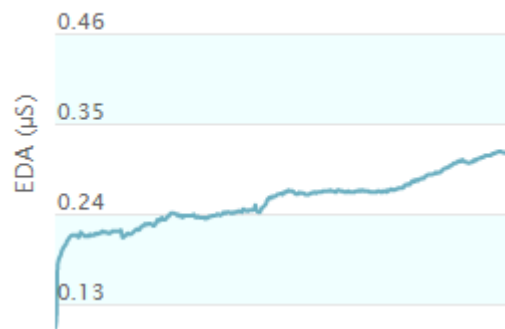
Elektrodermisk aktivitet er terminologien af alt elektricitet i huden og den kan måles på forskellige måder (Boucsein, (2012). Boucsein (2012) beskriver en mulig måde, *Endosomatisk*, hvilket defineres som værende noget indefra en organismes krop, hvor der måles ændringer i kroppens naturlige strøm. Modsat dette er teknikken *Exosomatisk*, hvilket defineres som noget udefra en organismes krop. Dette betyder, at man udsætter huden for en udefrakommende strøm, som enten er vekselstrøm eller jævnstrøm. Når man benytter sig af vekselstrøm, måler man hudens ledningsevne, altså hvor godt huden leder strømmen, og når man benytter sig af jævnstrøm, så måler man hudens elektriske modstand.

Forskellen i modstanden eller ledeevnen opstår, når huden bliver fugtig ved sekretion af sved, da fugten påvirker den strøm, der går igennem huden og mængden af sved afgør derfor modstanden eller ledeevnen. Til målinger af dette, er det derfor nødvendigt at måle et sted på huden, hvor sved nemt bliver fremkaldt af følelser. Optimalt skal der derfor måles på enten håndflader eller fodsåler (Boucsein, 2012). Grunden til dette er, at dette er områder på huden, hvor der befinder sig de største tætheder af svedkirtler.

Den del af elektrodermisk aktivitet, dette projekt fokuserer på, er den endosomatiske, da måleudstyret til testene ikke benytter sig af strøm fra apparatet, men hudens egen elektriske energi, som det står beskrevet på deres hjemmeside (link 1). Måleenheden benyttet af apparatet til disse tests er siemens (S) og for at måle dette bruger man formlen:

$$G = \frac{1}{R}$$

Her er G lig med ledningsevnen, målt i siemens, og R er lig med den elektriske modstand. Det vil sige, at apparatet brugt til dette projekt, som er et *Empatica E4* armbånd, bruger den elektriske modstand i huden for at finde frem til ledningsevnen (Boucsein, 2012). Som Boucsein skriver, så er modstanden i biologiske processer forholdsvis høj og bliver målt i kiloohm (kΩ), hvilket gør, at ledningsevnen bliver målt i mikrosiemens (μS). Ved at bruge tallene fra måleudstyret kan man derfra finde ud af, hvor stor en modstand der er i huden når man sveder. Figur 3.1 viser data fra måleudstyret givet i mikrosiemens.



Figur 3.1 Empatica E4 måling af GSR

Hvis vi tager udgangspunkt i værdien 0,24 µS, kommer udregningen for modstanden til at se således ud:

$$R[k\Omega] = \frac{1000}{G[\mu S]} = \frac{1000}{0.24\mu S} = 4166k\Omega$$

Det vil sige, at en ledningsevne på 0,24 mikrosiemens giver en modstand på 4166 kΩ. Dette tal virker meget højt, men er fundet af udstyret placeret på en meget tør hudoverflade. Efter at have haft armbåndet på i løbet af en spilsession af et gyserspil, lå ledningsevnen på 8 mikrosiemens, hvilket giver en naturlig modstand på:

$$\frac{1000}{8\mu S} = 125 k\Omega$$

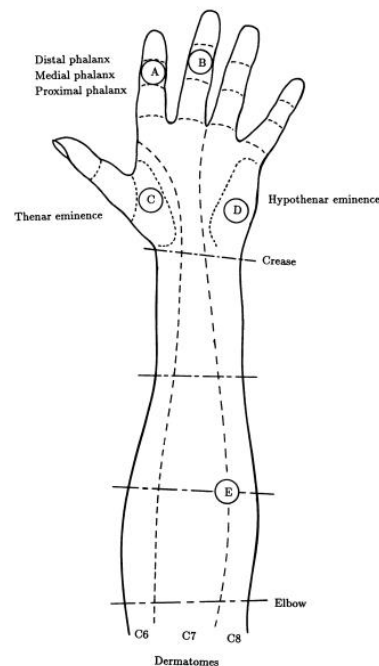
Det giver mening, i forhold til ovenstående, at når man har spillet et stressende spil, så er ens hud fugtigere, hvilket giver en højere ledningsevne.

I kapitel 2 af *Electrodermal Activity* går Boucsein (2012) mere i dybden med hvor på kroppen, det er mest optimalt at måle elektrodermisk aktivitet og hvorfor. Til dette projekt bliver der dog, som nævnt, brugt et *Empatica E4* armbånd, som sidder på håndledet, men det er stadigvæk interessant at vide hvorfor og eventuelt undersøge hvad der kunne laves om, for at give de bedst mulige resultater.

Som beskrevet af Boucsein (2012) og Venables & Christie (1980), så er håndfladerne eller fingrene de mest brugte steder fordi:

1. Udstyret nemt kan påføres og det bliver ikke så let forstyrret af bevægelse.
2. Størrelsen af områderne er passende.
3. Områderne er relativt fri for ardannelse.
4. I håndfladerne ses højt genkendelig elektrodermisk aktivitet.

Som de beskriver, så har bevægelse en betydning, så i tilfældet af dette projekt er fingrene muligvis ikke så passende, da der er bevægelse, når man benytter sig af både mus og tastatur.



Figur 3.2 foretrukne områder til måling af elektrodermisk aktivitet (Boucsein, 2012, s. 105)

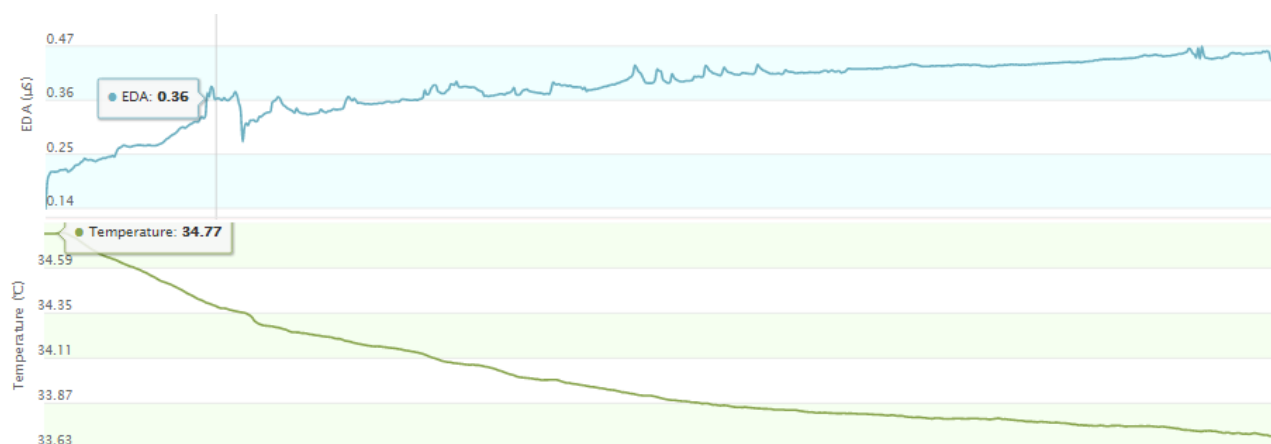
På figur 3.2 kan de præcise optimale områder ses. De nedre dele af håndfladerne (C og D) kunne også være et problem til dette projekt, da den ene hånd hviler på musen, og bliver bevæget hen ad en mussemåtte eller et bord og den anden hånd hviler på tastaturet, således at måleudstyret kan blive klemmt. Det sidste område, som bliver beskrevet, er på underarmen (E). Ifølge Venables & Chirstie (1980) og Boucsein (2012) er dette område optimalt til endosomatiske målinger. Dette område strækker sig op til håndleddet, hvilket giver anledning til brug af armbånd til elektrodermiske målinger. Dog skal det nævnes, at armbåndet ikke kun måler elektrodermisk aktivitet, men også andre fysiologiske målinger der også er benyttet i dette projekt. Udover placeringen af måleudstyret, så anbefales det også at behandle huden inden måleudstyret bliver sat på. Boucsein (2012) skriver, at til endosomatiske målinger er det anbefalet at gnide det øverste lag hud af; eventuelt med fint sandpapir. Dog er der ingen beskrivelse af dette til brugen af *Empatica E4* armbåndet og til dette projekt bliver det produkt som sagt brugt. Teorien bag dette stammer fra Venables & Christie (1980), og artiklen er på dette givne tidspunkt 38 år gammel. Af denne grund bliver dette ikke anset som værende nødvendigt til undersøgelserne i dette projekt.

Måleudstyret, beskrevet af Boucsein (2012), benytter sig desuden af to steder for placering. Det bliver nævnt, at et inaktivt sted og et aktivt sted skal benyttes til endosomatiske målinger, hvor A, B, C og D på figur 3.2 er aktive placeringer og E er inaktiv. Det bliver igen beskrevet, at det er normalt af forberede den

inaktive placering ved at gnide det øverste lag, hvilket gør, at den elektriske modstand falder fra 1 megaohm til 100 kiloohm. Da dette ikke blev gjort under testen af *Empatica E4* armbåndet giver det derfor mening, at den målte modstand var så høj, som udregningen viste; nemlig 4166 kiloohm eller 4,166 megaohm. Derfor skal måleudstyret have en forstærker med høj input impedans og til dette bliver 5 megaohm anbefalet (Boucsein, 2012).

Når der skal måles elektrodermisk aktivitet, så skal interne og eksterne indflydelser også tages højde for. Nogle af de mest indlysende er temperaturen og fugtigheden i rummet. Da modstanden i huden falder, når en person sveder, så kan temperaturen og fugtigheden ændre en del på resultaterne fra måleudstyret, hvilket betyder, at testene til dette projekt skal foregå på samme lokation, i samme rum og med samme temperatur og luftfugtighed. Boucsein (2012) beskriver, at den optimale temperatur, når en person sidder stille og er let påklædt, er 25-26°C og den optimale relative fugtighed er på 50%. Hvis personen laver kontorarbejde, skal temperaturen ligge på omkring 22°C. I en undersøgelse beskrev Venables & Christie (1973), at de selv tillod en temperatur på mellem 20 og 30°C og at en for lav temperatur ikke var velegnet, da deltagerne i disse undersøgelser er inaktive og en lav kropstemperatur skaber en reduktion i elektrodermisk aktivitet. Desuden er der en forskel i hvordan kroppen arbejder i sommerperioden i forhold til vinterperioden, da den bliver påvirket forskelligt af temperaturen, grundet hormoner. Derfor er det også nødvendigt, at testene, der bliver udført til dette projekt, sker tæt på hinanden i forhold til datoen og der må ikke gå for lang tid mellem testene for kontrolgruppen og testene for den eksperimentelle gruppe.

De interne indflydelser på målingerne kan stamme fra forskellige variabler. Temperaturen fra huden kan have en betydning, da modstanden har en reciprok sammenhæng med hudens temperatur. Hvis hudens temperatur øges, så falder den elektrodermiske modstand (Boucsein, 2012). Dette måles også af *Empatica E4*-armbåndet. Under en test af dette, var der en tydelig sammenhæng mellem temperatur og elektrodermisk aktivitet, som kan ses på figur 3.3.



Figur 3.3 Måling af elektrodermisk aktivitet og temperatur på hudens overflade

Ydermere påvirker en persons alder den elektrodermiske aktivitet, da en ældre person har en lavere mængde væske i huden end yngre personer har, hvilket derfor giver en højere modstand (Boucsein, 2012). Dette projekt har ikke en umiddelbar målgruppe, men det er vigtigt at tage højde for alderen på testpersonerne på grund af dette. Samtidigt har kønnet en indflydelse, da en kvinde har en større tæthed af svedkirtler, men sveder generelt mindre end mænd. Dette ændrer sig dog, når en kvinde føler sig truet, hvor der opstår en højere elektrodermisk aktivitet end hos mænd. Dette kan spille en faktor i dette projekt, da emnet netop er gys og frygt. Dette blev testet af Kopacz & Smith (1971), hvor de udsatte forsøgspersoner for elektriske stød. Når kvinderne forventede, og frygtede, at stødene ville komme, så steg deres elektrodermiske aktivitet mere end mændenes. Boucsein (2012) ender dog afsnittet med at nævne, at der er meget stor variation inden for kønnene og forskellige faktorer kan påvirke resultaterne, såsom kvindernes menstruationscyklus, depression osv. Derfor vil der i dette projekt ikke tages stor højde for kønnet, men det vil blive noteret og eventuelt diskuteret, såfremt en eller flere deltagere er kvinder.

Det sidste emne Boucsein (2012) gennemgår, hvilket er kapitel 3 i *Electrodermal Activity*, er hvor og hvornår målinger af elektrodermisk aktivitet kan bruges. Dette er et vigtigt emne for netop dette projekt, da dette giver en begrundelse for, hvorfor det overhovedet bliver benyttet. *Empatica* skriver på deres egen hjemmeside (link 1), at meningen med deres eget udstyr, *Empatica E4* armbåndet, er at bruge det til blandt andet laboratoriearbejde og undersøgelser, som blandt andet er det, som dette projekt benytter udstyret til. Udover dette er det lavet til almindelige mennesker, der blandt andet har risiko for krampeanfald og lignende, da armbåndet sender dataene til deres servere, som bliver overvågede. Armbåndet sender et signal via deres applikation til plejepersonale eller pårørende, så de hurtigt kan komme brugeren af armbåndet til hjælp. Dette sker ved, at disse personer får en notifikation på deres telefon. Men brugen af elektrodermisk aktivitet ses indenfor mange felter. Boucsein (2012) skriver, at undersøgelser indenfor elektrodermisk aktivitet blandt andet er blevet brugt i forbindelse med frygt, stress og fobier, da en forøget

svedsekretion ses, når forsøgspersoner bliver udsat for dette. Generelt, så kan elektrodermisk aktivitet bruges i forbindelse med måling af følelser som ophidselse, hvilket giver udtryk for, at målingerne til dette projekt stammer fra denne følelse og dermed fra frygten. Som beskrevet tidligere, så er elektrodermisk aktivitet brugt i en undersøgelse, hvor testpersonerne blev udsat for elektriske stød. Forventningen om at det ville komme øgede spændingen i testpersonerne og dermed den elektrodermiske aktivitet. Lige netop denne slags tests med stød er blevet brugt til flere forskellige undersøgelser (Boucsein, 2012). I forhold til dette projekt, så kan man sammenligne denne forventning med, når testpersonerne forventer noget skræmmende, når de spiller et gyserspil. Dette kan være en lyd fra et ukendt objekt, som eventuelt kommer nærmere. Personen der spiller spillet ved, ligesom testpersonerne i undersøgelserne, at noget ubehageligt er nært og at det kommer, men de ved ikke hvornår, hvilket skaber den stressende situation og dermed øger deres svedsekretion. Boucsein (2012) beskriver desuden kort, at andre fysiologiske fænomener, som blodtryk og hjerterytme, også bliver påvirket under disse omstændigheder. Dette bliver yderligere beskrevet og redegjort for i næste sektion af dette kapitel.

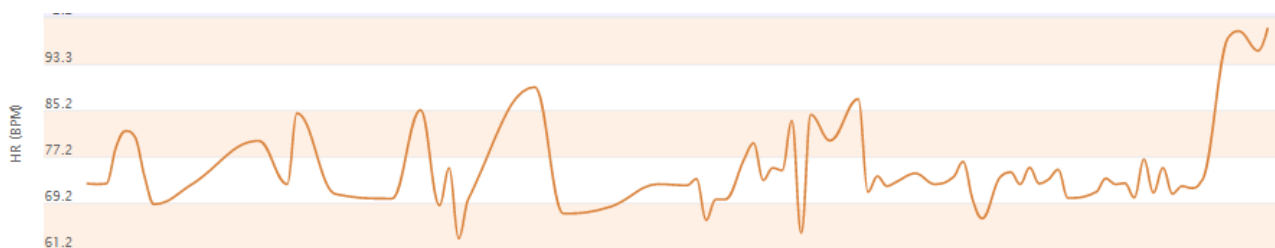
Som kort beskrevet i kapitel 2 i denne rapport under "Teoretisk forståelse", så er EDA brugt i undersøgelser vedrørende stof af Cho, Yi & Cho (2001), hvor de optog fysiologiske målinger af testpersoner, der blev udsat for forskellige stykker stof. Dette omhandlede stoffets lyd, når det blev gnedet mod et andet stykke af samme type stof. I samme sektion blev der kort nævnt, at målinger af elektrodermisk aktivitet også er blevet brugt i forbindelse med computerspil i undersøgelser foretaget af Garner & Grimshaw (2013) i *A Psychophysiological Assessment of Fear Experience in Response to Sound During Computer Video Gameplay*. En anden tekst af Garner (2016), der omhandler sammenhængen mellem følelser og lyd i computerspil, blev elektrodermisk aktivitet også benyttet. Her bliver det beskrevet, at elektrodermisk aktivitet er en af de mest benyttede måleteknikker, da man netop måler svedsekretion, som det står beskrevet grundigt i dette kapitel. I en undersøgelse af Nacke, Grimshaw & Lindley (2010), omhandlende lyd i first-person shooter spil og den dertilhørende brugervenlighed, blev data fra elektrodermisk aktivitet brugt i sammenhæng med musklernes elektriske aktivitet (EMG) og *Game Experience Questionnaire*, som kort fortalt er et spørgeskema vedrørende indlevelse, flow, kompetence, negativ påvirkning, spænding og udfordring (IJsselsteijn, de Kort & Poels, 2013). I endnu en tekst af Nacke & Grimshaw (2011) bliver elektrodermisk aktivitet beskrevet i forbindelse med lyd, spil og følelser, da der bliver henvist til *More than a feeling: Measurement of sonic user experience and psychophysiology in a first-person shooter game*, som er beskrevet ovenover. Det kan derfor konkluderes, at EDA ikke er ukendt indenfor emnet.

Denne teori redegør for brugen af målinger elektrodermisk aktivitet til dette projekt. Ud fra disse undersøgelser kan det bekræftes, at det ikke kun er en valid metode til lignende undersøgelser, men faktisk en anbefalet metode.

Hjerterytme

Hvordan hjerterytme bliver målt, vil kort blive beskrevet i dette afsnit. Derudover vil jeg, ligesom i ovenstående teori omkring EDA, kort komme ind på, hvordan målinger af hjerterytme er blevet brugt i sammenhænge relevante til dette projekt.

Empatica E4 armbåndet, som nævnt i ovenstående afsnit, måler foruden EDA også hjerterytme, som bliver målt i Beats Per Minute (BPM), oversat til slag i minuttet. Denne data bliver optaget sammen med temperatur og EDA og bliver sendt til *Empaticas* server, som de andre målinger. Dette kan ses på figur 3.4.



Figur 3.4 Måling foretaget af Empatica E4

Målinger af hjerterytme er ofte brugt i medicinske og psykofysiske sammenhænge (Berntson et al. (1997)). I rapporten *Heart rate variability: Origins, methods, and Interpretive Caveats* beskriver Berntson et al. (1997) den fysiologiske oprindelse og mekanismerne bag hjerterefrekvensvariation, samt hvordan dette kan bruges i psykofysiske undersøgelser og hvilke forbehold der skal tages.

Heart Rate Variability, oversat hjerterefrekvensvariation, er intervallet mellem slagene fra hjertet, hvilket hænger sammen med forskellige frekvensbånd som respirationssystemet, hvor frekvensen normalt ligger mellem 0,15 Hz og 0,4 Hz (Berntson et al., 1997). Frekvenserne kan dog være højere eller lavere afhængig af aktivitet og alder. HRV associeres også med lavere frekvenser, som Mayer-bølger, der er ændringer, eller bølger, i blodtrykket, der foregår ved 0,1 Hz eller i en 10 sekunders periode. I dette projekt bliver der fokuseret på det sidstnævnte, da *Empatica E4* bruger en PPG-sensor, der netop måler bølger fra blodtrykket til at bestemme hjerterefrekvensvariationen. Dette bliver nævnt på *Empaticas* hjemmeside (link 1). Desuden kan målingerne af en persons blodtryk også findes fra armbåndet. Berntson et al. (1997) beskriver to forskellige målemetoder til måling af hjerterefrekvensvariation, ECG og PPG. ECG, som er elektrokardiografi, opfanger de elektriske impulser, der styrer sammentrækningen af hjertet. PPG, eller fotoplethysmografi, er som tidligere nævnt brugt til at måle bølger i blodtrykket, som bliver styret af hjertet

og det er denne metode, der er fokus på i dette projekt, grundet udstyret. Berntson et al. (1997) beskriver dog, at ECG er foretrukket til undersøgelser, men at en undersøgelse med rotter viste, at der ikke var nogen betydelig forskellighed mellem de to metoder. En anden undersøgelse, foretaget på mennesker, viste, at der også var stor sammenlignelighed mellem målingerne fra de to metoder, dog denne gang med en synlig forskel. Det er dog nævneværdigt, at undersøgelserne, refereret til her, er fra henholdsvis 1995 og 1990 og at metoden kan være optimeret siden da. Hvorvidt metoden brugt af *Emaptica* er god nok bør dog ikke betvivles, da Berntson et al. (1997) stadigvæk beskriver den som værende valid.

Hjertefrekvensvariation er kort blevet beskrevet, men inddragelsen af det i dette projekt, er endnu ikke blevet begrundet. Gray (1987) snakker i sin bog, *The Psychology of Fear and Stress*, om sammenhængen mellem frygt og stress og fysiologi. Når man bliver bange, så øger man blandt andet hastigheden i sin vejtrækning og man mærker direkte, at ens hjerte banker hårdere og hurtigere, hvilket giver begrundelse for målinger af HRV. Nødsituationsreaktionen bliver sat i gang af adrenalinen, således man hurtigt kan tage aktion i en *Fight or flight*-situation. Dette styres af det sympatiske nervesystem og sørger for, at hjertet banker hurtigere, hvilket gør at der bliver sendt mere oxygen rundt i kroppen, som skubber forskellige stoffer fra forskellige organer rundt, så man bliver hurtigere og stærkere (Gray, 1987). Det vil sige, at der er stor sammenhæng mellem frygt og hjerterytme, hvilket begrundes målinger af HRV i mange andre undersøgelser omhandlende frygt og stress. Som det blev nævnt i kapitel 2 under teoretisk forståelse, så er en undersøgelse, omhandlende lyde fra stof og deres mekaniske og akustiske egenskaber, blevet foretaget af Cho, Yi, & Cho (2001), hvor de undersøgte, hvordan stof påvirkede menneskers fysiologi. Her blev forskellige parametre, som lydniveau og skarphed, brugt til at fremkalde fysiologiske responser i form af hudens elektriske ledningsevne, aktiviteter i det autonome nervesystem, blodtryk og lave til høje frekvenser af hjertefrekvensvariation. I sammenligning med dette projekt, så blev der her foretaget målinger af fotoplethysmografi, dog til mål af blodtryk. I deres introduktion skriver Cho, Yi, & Cho (2001), hvordan HRV kan måles ved brug af et elektrokardiogram (ECG) og at dette blev brugt i deres undersøgelser til målinger af lavfrekvens til højfrekvens HRV. Måden at denne artikel relaterer til dette projekt, er gennem deres resultater. De fandt frem til, at skarpheden i lydene påvirkede testpersonerne negativt og dermed øgede deres HRV. Ændringer i PPG hang også direkte sammen med lydstyrken, således at en forøget lydstyrke skabte ubehag, hvilket kunne måles på blodtrykket. Indenfor andre emner, relateret til dette projekt, bliver HRV også målt for at finde frem til, hvor skræmmende noget er. I mange gyserspil bliver klassiske gyserelementer brugt, som chok og spænding, og dette skaber også ændringer i en persons fysiologi. Perron (2004) har skrevet en artikel, hvori han beskriver hvordan advarselssignaler i *Survival Horror*-spil påvirker spilleren. Her snakker han om en anden undersøgelse, hvor målinger af hjerterytme er blevet brugt til at måle ophidselse. I en artikel, der blev refereret til i afsnittet vedrørende elektrodermisk

aktivitet, af Garner (2016) bliver målinger af hjerterytme også nævnt flere gange i forbindelse med forskellige undersøgelser, hvor fysiologiske målinger er blevet brugt til at måle ophidselse i mennesker, der spiller computerspil. Derudover bliver der her nævnt, at stigning i spilmusikkens tempo også påvirker spilleren hjerterytme (Garner, 2016). Derfor er det nødvendigt at kigge på, om spillet brugt til undersøgelser til dette projekt indeholder stigende tempo i baggrundsmusikken. Der er desuden blevet fundet sammenhæng mellem hjerterytme, elektrodermisk aktivitet og brugeroplevelse i *First Person Shooter*-spil og det bliver endnu engang bekræftet, at fysiologiske målinger som EDA og HRV er blevet succesfuldt brugt til at måle ophidselse (Drachen, Nacke, Yannakakis, & Pedersen, 2010). I undersøgelsen af Drachen et al. (2010) bliver de fysiologiske målinger brugt i sammenhæng med testpersoners egne udsagn vedrørende spiloplevelse for at vise en sammenhæng. Måden dette blev gjort på, var ved brug af *In-Game Experience Questionnaire*, som også er blevet nævnt tidligere i sektionen vedrørende elektrodermisk aktivitet. Disse undersøgelser er meget sammenlignelige med dette projekt, men til dette projekt er der dog ikke taget brug af *Game Experience Questionnaire*, da den blandt andet omhandler indlevelse, flow, kompetence, spænding, udfordring, negativ påvirkning og positiv påvirkning (Drachen et al., 2010) og dette projekt kun omhandler testpersonernes frygt. Man kan argumentere for, at mange af disse emner spiller ind under oplevelsen af frygt i spil, da alle følelserne skaber helheden af oplevelsen, specielt negativ effekt og spænding, men for simplificering er der kun fokus på testpersonernes oplevede frygt og stress. Det, som Drachen et al. (2010) kom frem til, var, at der er en sammenhæng mellem hjerterytme og spænding og negativ påvirkning, hvor der i forhold til elektrodermisk aktivitet kun var sammenhæng med negativ påvirkning. Baseret på andre undersøgelser og teorien bag både elektrodermisk aktivitet og hjerterytme, så kommer dette ikke som en overraskelse. Derfor, på baggrund af disse artikler og teorier, er der god begrundelse for at inkludere HRV i dette projekt, når der skal måles frygt, stress og general ophidselse i testpersoner.

Opsummering af teori og besvarelse af undersøgelsesspørgsmål

I problemformuleringen i kapitel 2 opstillede jeg en række undersøgelsesspørgsmål, som gerne skulle besvares ud fra teorien beskrevet i dette kapitel. Derfor vil jeg nu gennemgå disse spørgsmål og bekræfte, at disse er besvaret.

- *"Er der en betydelig forskel i menneskers ophidselse når de spiller horrorspil, hvis de er vant til genren, fremfor hvis de ikke er? Er de mere bange, når de ikke er vant til at spille horrorspil?"*

Dette første undersøgelsesspørgsmål bliver ikke direkte besvaret ud fra den teori, som jeg har gennemgået, men undersøgelserne til dette projekt, som bliver uddybet i kapitel 6 og 7, skulle gerne give en idé om dette. Hvis vi udelukkende kigger på den opstillede teori, så skal vi kigge på, hvad Gray (1987) skriver omkring medfødt frygt og instinkter. Ud fra dette kan vi komme til den, måske fejlagtige, konklusion, at der ikke er nogen forskel, da straffe som høje lyde, død, smerte, fremmede personer eller karakterer, mørke og lemlæstede kroppe alle er medfødte. Når det så er sagt, så startede Gray (1987) dog med at stille de to spørgsmål: "Why is he *afraid*?" og "Why is *He* afraid?", hvilket lægger op til, at der altså kan være forskel. Jeg antog, baseret på dette, at blandt andet lyde kunne påvirke folk forskelligt, da folk naturligvis ikke er ens. Derfor er det interessant at kigge efter dette i projektets undersøgelser og derfor kan dette først besvares, når disse er analyseret. Det skal dog nævnes, at dette er en pilotundersøgelse og at det højst sandsynligt ikke er muligt at bekræfte teorien, men i stedet få en idé om hvorvidt det er sandt.

- *"Hvilke slags lyde påvirker spillerne mest? Hvilke lyde giver den største forskel i hjerterytme og svedsekretion, når de bliver ændret?"*

Lyde, der påvirker både hjerterytme og elektrodermisk aktivitet, er dem som skaber størst muligt ubehag (Cho, Yi & Cho, 2001). Jeg nævnte kort artiklen *A Psychophysiological Assessment of Fear Experience in Response to Sound During Computer Video Gameplay* af Garner & Grimshaw (2013), som tog brug af fysiologiske målinger til at måle frygt under forskellige omstændigheder. Her opstillede de forskellige lyde og ændrede på forskellige modaliteter, som forvrængning, lokalisering, toneleje, attack, tempo, støj og skarphed. Resultaterne fra dette viste, at der var den største forskel i målinger af elektrodermisk aktivitet, når skarpheden blev ændret ved en mands skrig. En anden lyd, hvor skarphed blev ændret, var en mands klynk, hvor der var en betydelig forskel i elektromyografi, som er den elektrisk aktivitet i muskler. Ved brugen af en Chi-Square-test var der dog en statistisk signifikans for alle målinger og udover dette, så viste interviews med deltagerne, at situationen stærkt påvirkede deres følelser vedrørende lydene. Nogle af de lyde, som flere af dem nævnte var mest skræmmende, var en række smæld i højt tempo og det hurtige 'attack' og den høje lyd ved et monsters brøl, og begge viste desuden stor forskel i EDA.

Ud fra disse undersøgelser kan man derfor ikke præcist komme med en konkret konklusion på spørgsmålet, da det tyder på, at i de givne situationer påvirker alle lydene spillerne. I et gyserspil som dette forekommer disse lyde sammen med noget visuelt og begge dele spiller en stor rolle i spillernes oplevelse.

- *”Baseret på tidligere undersøgelser, hvordan skaber lyde i horrorspil en følelse af frygt?”*

Dette spørgsmål bliver besvaret sammen med det forrige spørgsmål på flere forskellige måder. Lydene skaber frygt i spillerne på flere forskellige måder og påvirker hver især fysiologiske målinger. Som det står beskrevet af Garner & Grimshaw (2013), så påvirker lydene alle sammen både EMG og EDA og Bouscein (2012) bidrager til dette ved at nævne, at målinger af EDA kan bruges til at måle frygt, stress og fobier. Hele emnet omkring EDA og HRV, og hvordan målinger af disse bruges til at måle spænding og ophidselse og dermed frygt, er, som nævnt tidligere, blevet beskrevet grundigt i dette kapitel.

- *”Hvilke andre elementer i et gyserspil kan påvirke undersøgelsen af forskellen i lyde?”*

Sektionen i dette kapitel vedrørende gyserspilelementer, kaldet *Gys i computerspil*, svarer på dette spørgsmål. En karakter kan virke skræmmende og karakterens udseende spiller en stor rolle sammen med, hvordan karakteren snakker og lyder (Tinwell et al., 2010). Mørke kan øge frygten i spillerne, da frygten for det ukendte spiller en stor rolle i oplevelsen. Som skrevet tidligere, så øger det spændingen, hvis man ikke kender til kilden af lyden, hvilket betyder at man ikke kan se den (Roux-Girard 2011). I mørket vil det være sværere at se og derfor kan det som sagt antages, at chancen for at kilden til lyden ikke er synlig, er større, end hvis spilmiljøet var lyst. Udover karakterer og mørke er der jumpscare, der kan opstå, når lyd og noget visuelt på samme tid træder frem (Toprac & Abdel-Meguid, 2011). Disse tre elementer bliver alle ofte brugt i gyserspil og kan derfor påvirke undersøgelserne. Dog er det nævneværdigt, at lyd spiller en stor rolle i disse elementer, da det er essentielt for gys i computerspil (Ekman & Lankoski, 2009) og selv om spilelementerne påvirker undersøgelsen, så er det nødvendigvis ikke på en negativ måde.

- *”Hvordan bliver mennesker bange? Hvad er psykologien bag dette og hvilke situationer kan skabe stress og frygt?”*

Hele emnet vedrørende psykologien omkring frygt er blevet grundigt beskrevet på baggrund af *The Psychology of Fear and Stress* af Gray (1987) og den første del af spørgsmålet bliver besvaret med Grays beskrivelse af frygt:

”a hypothetical state of the brain, or neuro-endocrine system, arising under certain conditions and eventuating in certain forms of behaviour.” – (Gray, 1987, s. 9).

Den anden del af spørgsmålet vedrører situationer, der skaber frygt, og er blevet beskrevet som straffe af Gray (1987), hvor nogle er medfødte og andre er erhvervede. I relation til dette projekt, så er frygten for død, mørke, høje lyde og fremmede karakterer nogle af de situationer, der skaber frygten, på baggrund af teorien vedrørende spejlneuroner, da der er forskel på det virkelige og virtuelle liv, men at vi som spillere føler, med den karakter vi spiller.

4. Videnskabsteori

Dette projekt omhandler, som nævnt, lyd i gyserspil, hvilket giver anledningen til brugen af to områder; akustisk økologi og psykoakustik. Det første emne giver en indsigt i, hvordan akustiske miljøer påvirker følelser i menneskerne, der lytter til dem. Jeg har tidligere været inde på følelser vedrørende både frygt og lyd, men det fortjener stadig at blive uddybet yderligere. Psykoakustik er, som beskrevet tidligere, viden om, hvordan lyd bliver opfattet af mennesker, men i modsætning til akustisk økologi, så kigges der her på de mere tekniske aspekter af lyd som blandt andet volumen, frekvens og varighed. Nogle af disse emner er blevet nævnt i både kapitel 2 og 3, blandt andet i undersøgelsen af Garner & Grimshaw (2013), der testede nogle af disse aspekter på testpersoner.

Akustisk økologi

Akustisk økologi er, som nævnt i kapitel 3, viden om lydbilleder i virkeligheden og i et virtuelt miljø, men til dette projekt, beskæftiger jeg mig kun med den virtuelle del, da der her naturligvis er tale om lydbilleder i computer. Derfor vil jeg tage udgangspunkt i kapitlet *Guidelines for Sound Design in Computer Games* af Alves & Roque (2011) fra *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* og *Embodied Virtual Acoustic Ecologies of Computer Games* af Grimshaw & Garner (2014).

Et lydbillede er al lyden hørt i enten et virkeligt eller virtuelt miljø og dette lydbillede er en balanceret enhed, hvor lyd mediterer forholdet mellem individer og miljøet (Alves & Roque, 2011). I relation til computerspil, så opsummerer Grimshaw & Garner (2014) dette som værende den diegetiske lyd i spillet; altså de lyde hvor man som karakter kender til kilden og ikke spillet's omgivne lyd, som f.eks. musikken. Dette giver mening i forhold til Alves & Roque (2011), der påpeger, at akustisk økologi omhandler en forståelse for miljøet af individerne inde i det. I forhold til et computerspil, eller film, så skal karaktererne altså kende til lyden, eller i hvert fald have mulighed for at kende til lyden, da den eksisterer i den virtuelle verden, hvor i det virkelige liv kan det argumenteres for, at al lyd, der kommer ind ad vores ører, er diegetisk, da vi ikke har nogen baggrundsmusik eller anden omgivende lyd, medmindre vi hører det i vores egne hoveder. Grimshaw & Garner (2014) kommer ind på, at man skal se lydene som en økologi, hvor vi som deltagere i økologien kan påvirke den med vores egne lyde og Alves & Roque (2011) tilføjer til dette ved at beskrive, hvordan den lyttende er sin egen komponist. En akustisk økologi kan altså ses som en komposition, hvori der er balance i niveau, spektrum og rytme og hvert individ har sin egen forståelse af denne komposition og har mulighed for at skabe mening i den. Når det kommer til spil, så giver den akustiske økologi indlevelse i spillet, som er størst i 'first-person' spil, hvor man ser og hører fra karakterens synspunkt (Grimshaw & Garner, 2014). Disse lyde taget fra virkeligheden, og smidt ind i spillet, eller

kunstigt fremstillet således, at de fra udviklernes synspunkt giver mening for spillerne, i forhold til konteksten. Lydene her bliver delt op i tre kategorier:

- *Kinediegetic* – Lyd som udelukkende forekommer på baggrund af spillerens handlinger, såsom lyden fra et gevær, når spilleren trykker på aftrækkeren.
- *Exodiegetic* – Lyd som bliver hørt af spilleren, men ikke bliver udløst af spilleren, altså lyde fra andre objekter i spilverdenen.
- *Telediegetic* – Lyd som bliver hørt af én spiller, hvis respons har konsekvenser for en anden spiller, der ikke har hørt lyden. Lyden er telediegetisk for den anden spiller, der ikke hører den.

Den sidste er nemmest eksemplificeret ved hjælp af en illustration.



Figur 4.1 Banen de_inferno fra Counter Strike (2000) set fra oven

Illustrationen viser en bane fra spillet *Counter Strike* (2000) med to spillere; spiller 1, der hører en lyd bag sig og spiller 2, der ikke hører lyden, men som bliver påvirket. I dette scenarie hører 1 en lyd bag sig, vender sig om ved at rotere mod venstre og ser 2, hvilket resulterer i, at 2 bliver skudt. Grimshaw & Garner (2014) nævner desuden en fjerde slags diegetisk lyd, *transdiegetic*, som kan være musik, der informerer spilleren om begivenheder i spilverdenen. Man kan argumentere for, at dette ikke er en diegetisk lyd, da karakteren ikke kan høre den, men den er nævneværdig i forhold til dette projekt, da denne lyd kan påvirke spiller ved et jumpscare, hvor lyden pludselig får et højt attack og en høj volumen og at den kan spille sammen med andre diegetiske lyde for at give en større effekt for spilleren.

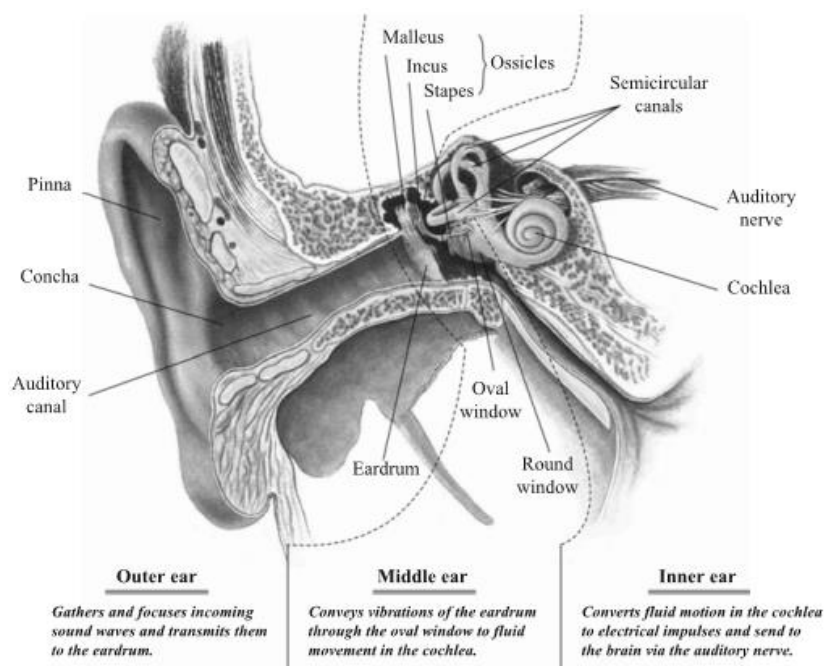
Grimshaw & Garner (2014) kommer desuden ind på, hvordan akustisk økologi bliver brugt i relation med spillerens følelser, hvilket har stor interesse indenfor genren *Survival Horror*. Den akustiske økologi skaber i dette tilfælde en følelse af frygt og spænding, som er målbar i form af fysiologiske målinger. Dette er dog blevet grundigt uddybet i kapitel 3 i form af psykologi om frygt og viden vedrørende fysiologiske målinger. Derfor er det ikke en overraskelse, at lydbilledet spiller en enorm rolle i spil og Grimshaw & Garner (2014)

beskriver lyd som værende vigtigere end det visuelle, da den akustiske økologi spænder over mere, end hvad der sker på skærmen og at dette øger spillerens indlevelse i spillet.

Psykoakustik

Det næste videnskabelige emne er som sagt psykoakustik grundet dette projekts undersøgelsers natur. Her vil jeg, som nævnt i kapitel 2, tage udgangspunkt i *Principles of Psychoacoustics* af Lin & Abdulla (2015).

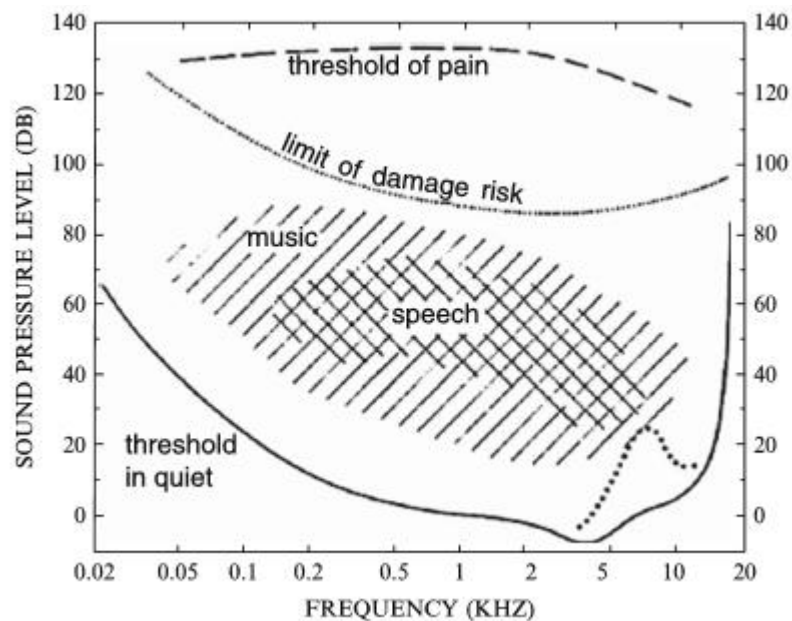
Psykoakustik er som sagt videnskaben omkring opfattelse af lyd og forholdet mellem akustiske stimuli og høresansen. Lin & Abdulla (2015) starter med at beskrive ørets anatomi, men jeg vil i denne rapport kun snakke kort om det, da relevansen ikke er så stor i forhold til projektet.



Figur 4.2 struktur af det auditive system (Lin & Abdulla, 2015, s. 16)

Som det ses i figur 4.2, så er øret delt op i tre dele, der hver har sin funktion, således at lyd kan skabe neurologiske signaler. Lyden kommer først ind og skaber vibrationer i trommehinden og disse vibrationer bliver derefter transporteret til øresneglen. Vibrationerne får væsken i øresneglen til at flyde, hvilket gør, at membranen i øresneglen vibrerer og får hårceller på membranen til at skabe neurale responser, der bærer informationen, der er lyden. Det er altså det ydre øre, som lyden kommer ind ad og resonansen fra denne del skaber en stigning i lydtrykniveauet (SPL) for frekvenser mellem 1500Hz og 7000Hz (Lin & Abdulla, 2015). Det skal nævnes, at øret opfanger frekvenser mellem 20Hz og 20000Hz, hvor de lave frekvenser er dybe toner og høje frekvenser er høje toner, som der i dette projekt bliver fjernet under testene. SPL bliver målt i decibel (dB) og er relateret til hørelsen i form af lydstyrken. SPL og frekvens er relateret i den forstand, at hørelsen afhænger af begge. Måden vi opfatter lydstyrken, afhænger altså ikke kun af, hvor

mange decibel lyden har, men også dens frekvens. Derfor er der rækkevidde i SPL, som mennesket kan høre, hvilket er mellem 0 og 120 dB. Lin & Abdulla (2015) illustrerer dette i figur 4.3.



Figur 4.3 Rækkevidde for hørelse (Lin & Abdulla, 2015, s. 24)

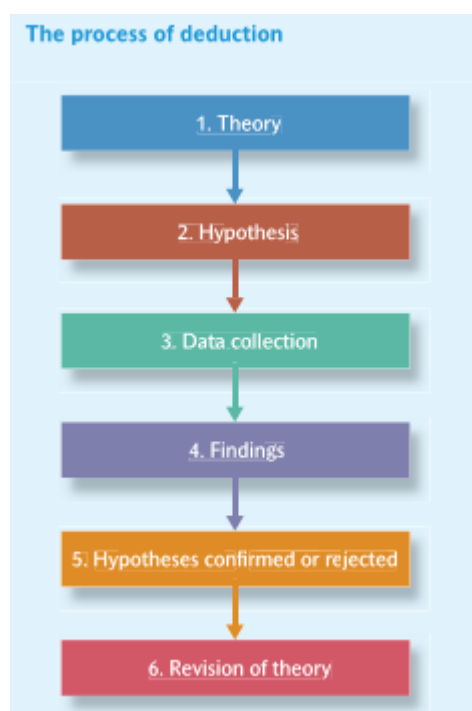
Det, der er relevant at tage ud fra dette i forhold til dette projekt, er lydstyrkens vigtighed. Først og fremmest, så er det vigtigt at sørge for, at der ikke er nogen risiko for skade. Dernæst skal der sørges for, at alle lydene er hørbare. Dog gælder dette kun for kontrolgruppen, der spiller med den originale lyd, da den eksperimentelle gruppe spiller spillet med et low-pass filter, der reducerer SPL på lyde over en bestemt frekvens. Hvordan dette bliver brugt, er beskrevet i kapitel 6 i denne rapport.

5. Videnskabelig metode

Dette kapitel er en kort gennemgang af de videnskabelige metoder, der er blevet brugt til dette projekt. Disse inkluderer kvalitative metoder som blandt andet interviews, kvantitative metoder og *mixed methods*. Sammen med dette bliver der redegjort for, hvordan disse metoder bliver brugt.

Undersøgelsesproces

Før jeg beskriver de forskellige metoder, vil jeg uddybe undersøgelsesprocessen for dette projekt baseret på deduktiv teori af Bryman (2012). Denne bliver beskrevet ud fra figur 5.1.



Figur 5.1 Den deduktive undersøgelsesproces (Bryman, 2012, s.24)

Ifølge deduktiv teori, så skal teorien, der underbygger undersøgelserne, fastlægges først. Ud fra teorien kan der derefter udarbejdes en hypotese, som dataindsamlingen bliver bygget på. Efter at resultaterne er blevet analyseret, kan vi enten bekræftet eller afkræfte hypotesen, hvilket giver anledning til en revurdering af den valgte teori. Fremgangsmåden i dette projekt afspejler denne proces. Først blev det videnskabelige grundlag lagt med teori omkring frygt, spil, lyd, EDA og HRV og derefter blev der udarbejdet en problemformulering, der kan omdannes til en hypotese. Bryman (2012) nævner dog, at den deduktive proces ikke altid er helt lineær. Det er processen heller ikke i dette projekt, da ny viden er fundet og beskrevet efter udarbejdelsen af problemformuleringen. Det modsatte af deduktiv proces er induktiv proces, hvor man udarbejder teori baseret på sine resultater. Da dette ikke er tilfældet i dette projekt, er der ikke nogen grund til at antage, at processen i dette projekt ikke er deduktiv.

Kvalitativ metode

Den ene del af undersøgelserne til dette projekt er kvalitativ og bliver brugt i form af interviews. Her tager jeg udgangspunkt i *Kvalitative Metoder: En Grundbog* af Brinkmann & Tanggaard (2010).

Brinkmann & Tanggaard (2010) starter ud med at pointere, at interviews er en af de vigtigste og mest effektive metoder til at forstå mennesker. Netop af denne grund bliver interviews brugt i dette projekt, da det er vigtigt, på baggrund af problemformuleringen, at testpersonerne fortæller om deres egne følelser. Der er mange former for interviews, såsom online via mail eller videochat, gruppeinterview, spørgeskemaer og via telefon, men det er dog ansigt til ansigt-interview, som vil blive beskrevet i denne rapport, da det er den metode, der bliver brugt her. Antallet af informanter har også relevans og afhænger af projektets størrelse, hvor Brinkmann & Tanggaard (2010) nævner, at et typisk studenterprojekt har 3-5 informanter. Til kvantitative undersøgelser er antallet af testpersoner dog som regel højere, men dette bliver beskrevet i den næste undersektion. Dette projekt er, som kort nævnt i kapitel 3, en pilotundersøgelse, der har mulighed for at lægge op til en større undersøgelse. Derfor er der her brugt 6 testpersoner i alt, som nærmere er beskrevet i kapitel 6, vedrørende undersøgelsesdesignet til projektet. Før man foretager interviews, skal man også overveje hvilke informationer, man vil have fra deltagerne. Dette afhænger blandt andet af interviewerens opførsel, hvor en passiv interviewer, der viser empati og lytter, opnår viden om deltagerens erfaringer ud fra deres egne synspunkter og en aktiv interviewer opnår viden om, hvordan deltagerne forklarer sig og argumenterer (Brinkmann & Tanggaard, 2010). I dette projekt bliver der taget udgangspunkt i den første metode, da testpersonerne her skal give viden omkring deres egne erfaringer og følelser. Når disse emner er fastlagt, så skal der også vælges interviewstruktur, der går fra ustruktureret med få løse planlagte spørgsmål, til stramt struktureret med en klar række spørgsmål, der bliver besvaret uden megen afvigelse. I dette projekt bliver der taget brug af det semistrukturerede interview, dog ligger det tæt op ad ustruktureret; spørgsmål og svar kan ses i bilag 2. Når dette er sagt, så er der relevante demografiske informationer, der er vigtigt at få på plads først, så denne del kan anses som værende struktureret. Den semistrukturerede del kom, da testpersonerne blev spurgt om, hvilket tidspunkt i spilsessionen de følte sig mest skræmte. Her blev de bedt om at uddybe deres følelser og selve spørgsmålet ledte op til en længere snak uden megen struktur. Derudover skulle testpersonerne se dem selv spille spillet og snakke om deres tanker og følelser. For at kunne foretage et semistruktureret interview skal der udarbejdes en interviewguide (Brinkmann & Tanggaard, 2010) og før dette skal der laves en introduktion, hvor deltagerne får informationer om, hvad undersøgelsen handler om. Her skal der fortælles hvor lang tid det kommer til at tage, at deres personlige oplysninger er fortrolige og at der bliver optaget, så frem dette sker. Interviewguiden skal indeholde de forskningsspørgsmål, som man vil have svar på og disse skal formuleres om til interviewspørgsmål. Tabel 5.1 viser interviewguiden til dette projekt.

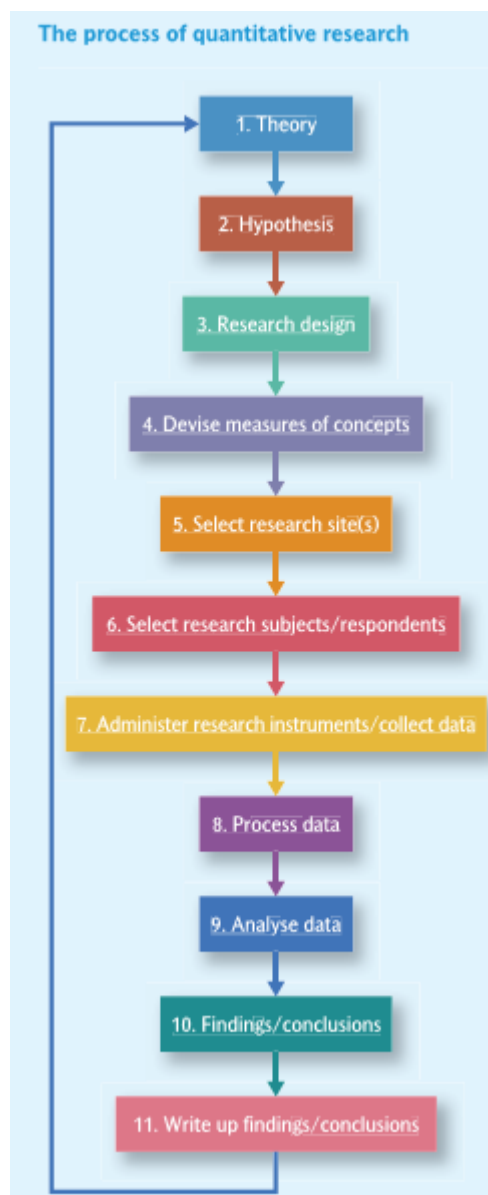
Undersøgelsesspørgsmål	Interviewspørgsmål
Hvordan påvirker lydene i horrorspil spilleren både mentalt og fysiologisk og ændrer det oplevelsen for spilleren, hvis man ændrer lydene således, at disse bliver mindre skarpe og frekvenser over en bestemt grænse bliver fjernet?	• I mens du ser dig selv spille spillet, beskriv hvad du følte. • Hvad lagde du mærke til under spilsessionen? • Hvilke steder i spillet skræmte dig mest, hvis der var nogen?
Er der en betydelig forskel i menneskers ophidselse når de spiller horrorspil, hvis de er vant til genren, fremfor hvis de ikke er? Er de mere bange, når de ikke er vant til at spille horrorspil?	• Hvor bekendt er du med genren? ○ Har du set gyserfilm før? ○ Hvor ofte ser du gyserfilm? ○ Har du spillet gyserspil før? ○ Hvor ofte sker dette?

Tabel 5.1 Interviewguide

Naturen af dette projekt lægger ikke op til et stort interview, da mange af resultaterne kommer fra de fysiologiske data, der står for den kvantitative del af undersøgelsen. Derfor kan der heller ikke opstilles konkrete interviewspørgsmål, der fuldkomment besvarer undersøgelsesspørgsmålene. Det første interviewspørgsmål, baseret på problemformulering, blev også stillet på en anderledes måde, da det fungerede mere som en samtale, mens videooptagelsen af spilsessionen blev kigget igennem.

Kvantitativ metode

Alt i alt kan kvalitative undersøgelser være meget subjektive, da de er baseret på menneskers holdninger og følelser (Bryman, 2012), hvilket er en af grundene til brugen af kvantitative aspekter i dette projekt. Bryman (2012) opstiller en figur for den kvantitative proces lignende den deduktive (figur 5.2).



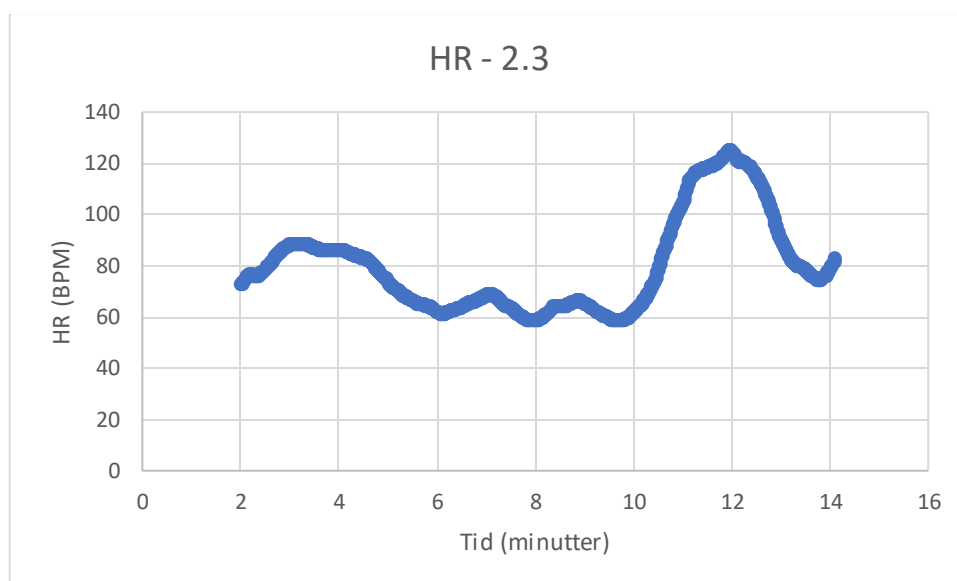
Figur 5.2 Processen af kvalitativ undersøgelse (Bryman, 2012, s.161)

Denne proces er en mere uddybet version af den deduktive og viser bedre, hvordan dette projekt bliver opbygget, til trods for brugen af kvalitative metode. Det jeg vil uddybe i denne sektion, er behandlingen af den kvantitative data, da dette er den vigtigste del i forhold til dette projekt, samt beskrive hvorfor de kvantitative aspekter er relevante for projektet.

Grunden til brugen af kvantitativ metode er, at man kan foretage målinger, der giver objektive resultater (Bryman, 2012). Som et eksempel, så bruger jeg målingerne fra EDA og HRV til at finde et klart svar på den ene del af problemformuleringen, da jeg kan se ud fra tallene, hvorvidt testpersonerne har svedt meget eller lidt og om der er sket ændringer i hjerterytmen ud fra specifikke tidspunkter i spilsessionen. Ud fra disse tal kan der derfra udledes et svar på, hvorvidt testpersonerne følte frygt, stress og spænding. Som

nævnt, så skulle dette også kunne udledes fra interviewene, men som Bryman (2012) nævnte, er disse resultater subjektive.

For at bruge de indsamlede data fra undersøgelserne, er det nødvendigt at behandle dem på den rigtige måde. Desuden er det en god idé at lave et diagram af tallene, da det er nemt at forstå (Bryman, 2012). Bryman (2012) nævner dog ikke, hvilket diagram der er bedst til at vise en variabel over tid, men jeg har til projektets data valgt at bruge en kurve grundet egen erfaring, samt brugen af denne i undersøgelser beskrevet i kapitel 3; nævnlige af Garner & Grimshaw (2013). Figur 5.3 viser et eksempel fra dette projekt, hvor en af testpersonernes data fra hjerterytme er vist.



Figur 5.3 Måling af hjerterytme for en testperson

For at analysere dataene så de kan bruges til at bekræfte eller afkræfte en hypotese, skal der findes nogle tendenser. Disse inkluderer gennemsnittet, medianen, typetallet og spredningen (Bryman, 2012). Hvordan disse bliver brugt i dette projekt, bliver beskrevet i kapitel 7 omhandlende resultaterne. Sidst, så skal den statistiske signifikans findes ud fra tendenserne for at kunne bekræfte hypotesen, for selv om det ser ud til, at en undersøgelse peger på en bekræftelse, så er det ikke altid tilfældet. Hvis vi opstiller en nulhypotese, der bliver bekræftet så længe, at der ikke findes en signifikant forskel, vil den lyde sådan:

$$H_0 = \text{Der er ingen forskel på frygt, når lydene i spillet får fjernet høje frekvenser.}$$

Denne nulhypotese er gældende når den alternative hypotese lyder således:

$$H_A = \text{Deltagernes frygt er lavere, når lydene i spillet får fjernet høje frekvenser.}$$

Hvis den alternative hypotese skal bekræftes, og nulhypotesen afkræftes, så skal vi kigge på den statistiske sandsynlighed p (for *propability*), som oftest er sat til værende $p < 0.05$. Dette vil altså sige, at når chancen for at nulhypotesen bliver bekræftet er mindre end 5%, så kan vi bekræfte den alternative hypotese (Bryman, 2012).

Mixed methods

Mixed methods er det sidste emne indenfor metode, som jeg kort vil gennemgå. Dette er blandingen af den kvalitative og kvantitative metode, som jeg allerede har bevæget mig lidt ind på og det er oplagt at snakke om mixed methods, da dette projekt gør sig brug af både kvalitative og kvantitative metoder.

Bryman (2012) beskriver en række termer indenfor feltet, hvoraf nogle af dem har stor relevans for dette projekt. Nogle af disse er:

- *Triangulering*, der bygger på, at man bedre kan validere et resultat. Hvis en testperson føler en større mængde frygt et bestemt sted baseret på fysiologiske målinger, så giver det en større validitet, hvis hans selv nævner i interviewet efter testene, at dette rent faktisk var tilfældet.
- *Offset, oversat til forskydning*, hvilket referer til forslaget, at brugen af den ene metode kan fjerne nogle af svaghederne fra den anden metode. Jeg nævnte kort, at en af svaghederne ved kvalitative data er, at de er subjektive og denne term forslår, at denne svagthed kan blive opvejet for, da kvantitative data er objektive.
- *Fuldstændighed*, der betyder, at hvis noget er uklart ud fra den ene metode, så kan den anden give svaret.
- *Troværdighed*, som ligger meget op ad triangulering, da brugen af begge metoder forstærker resultaternes validitet.

Bryman (2012) har i alt opstillet 16 forskellige termer, men disse er de mest relevante til dette projekt, da de bygger grundlaget for brugen af mixed methods i projektet.

6. Testdesign

Dette kapitel omhandler beskrivelsen af de forsøg, jeg foretog for at finde frem til svaret til min problemformulering. Det indeholder beskrivelsen af det valgte spil til undersøgelsen, samt en begrundelse for, hvorfor det blev valgt, en gennemgang af det brugte hardware og software og hvordan det er sat op, lokationen for testene, en beskrivelse af testpersonerne og udførelsen af testene.

Valg af spil - Notes of Obsession

Som beskrevet i problemafgrænsningen, så skulle jeg finde et gyserspil, hvori der forekommer jumpscares med høje synkroniserede lyde. Desuden skulle spillet være relativt kort og øjeblikkene med skræmmende elementer skulle forekomme ofte inden for den korte tid.

Til at finde spillet valgte jeg derfor at spørge mennesker, der har erfaring med gyserspil, både store produktioner men også små indieproduktioner. Dette blev gjort via et opslag på reddit.com/r/gaming og derefter reddit.com/r/horror gaming. Nedenstående er det opslag, jeg lavede.

"Hello [r/horror gaming](https://reddit.com/r/horror gaming). I have posted this question in [r/gaming](https://reddit.com/r/gaming) and a mod told me that you guys could help me.

I am studying Interactive Digital Media at Aalborg University and currently working on my master's project about sound in horror games and how sounds affect the players' heart rate and electrodermal activity. One group plays the game, or a level in the game, with original sounds and the other group plays with sound where the 'attack' and sharpness has been removed.

Anyway, I need a horror game that comes with separate sound files that I can alter in a sound editing software and soften them. Basically, I need a game where I can transfer the sound files to a program like Audacity and then put them back again.

Furthermore, it would be preferred that the game is quick to get into and has horror and jump scares right from the start of the game, since each experiment is going to be ~20 minutes. It also needs to be somewhat recent and playable in first person (or maybe in third person with over-the-shoulder camera view).

Thank you."

Dette opslag gav en masse feedback i forhold til mulige spil, som havde de elementer, der var nødvendige og derfra blev spillet *Notes of Obsession* (2016) valgt.

Notes of Obsession (2016) er udarbejdet af en gruppe svenske studerende fra Skövde Universitet til et semesterprojekt og kan hentes fra forskellige indiespilsider som *GameJolt*, *itch.io* og *softonic*. *Softonic*

Editorial Team beskriver spillet som værende en horrorsimulator foregående i et mørkt hus fyldt med jumpscares (link 2). Spillet er desuden lavet i Unreal Engine 4.

Spillet er delt op i levels og det er det første level, der er blevet brugt til undersøgelserne til dette projekt. Man starter med at vågne op i sofaen i husets stue, hvor man skal navigere sig op ad en trappe og finde et børneværelse. Der er mange døre i spillet, ledende op til værelset, men kun døren til værelset står åben og ulåst.



Figur 6.2 Børneværelse set fra indgangen

Som det kan ses på figur 6.1, så er der en dør i den anden ende af rummet, der leder ind til et klædeskab. Bag væggen er der en seng med et sengebord, hvorpå der står en spilledåse, som man skal bruge for at komme videre i spillet.



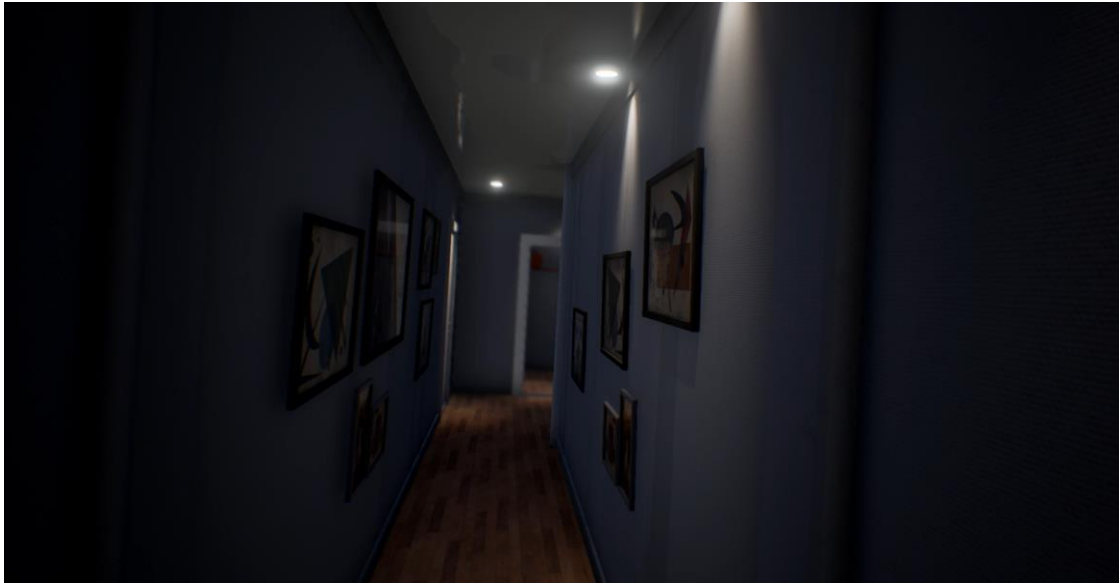
Figur 6.3 Spilledåse

Spilledåsen, som ses på figur 6.2, skal man bruge ved at dreje den op. Når man gør dette, så vises røde mærker forskellige steder i værelset. Dem skal man finde og røre ved, hvilket låser døren, som man kom ind af, op. I stedet for at komme ud af værelset, så åbner døren op for en væg i klædeskabet. Når man kommer ind af den og vender sig rundt, så ser man kun døren ud til værelset og døren, man er kommet ind af, er forsvundet. Når man går ud i værelset igen, så skal man finde nogle nye røde mærker. Denne gang er værelset lidt rodet, som om der har været noget og forstyrret det. Dette skal man gøre tre gange og hver gang man kommer ud i værelset, er det lidt mere rodet. Efter anden gang, man befinder sig i klædeskabet, tager et væsen fat i døren til klædeskabet og prøver at komme ind, hvilket aktiverer et jumpscare.

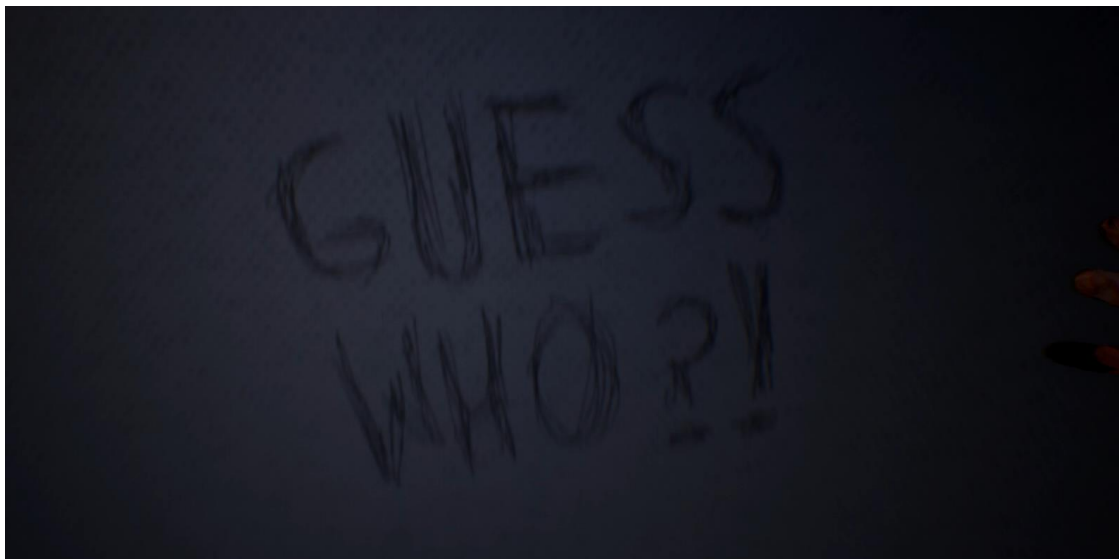


Figur 6.3 Tredje gang ude af klædeskabet

Tredje gang man kommer ud fra klædeskabet, er alt inventar væk og det hele ryster og er rødt, som det ses på figur 6.3. Det eneste man kan foretage sig, er at gå hen til døren og åbne den en sidste gang, hvilket aktiverer det sidste event i banen, som kan ses i figur 6.4 og figur 6.5.



Figur 6.4 Ude af værelset



Figur 6.5 Sidste del af level 1

Når man kommer ud fra børneværelset, kigger ens karakter ned ad gangen og giver et grin og et suk af lettelse og man føler, at det hele har været hendes fantasi. Når hun så vender sig rundt imod væggen modsat døren til børneværelset, ser hun så "GUESS WHO?!" skrevet på væggen, hvorefter monstret, der har terroriseret værelset, tager armene frem fra siderne af skærmen og omfavner karakteren, hvilket giver en høj lyd fra monstret og et skrig fra kvinden.

Jumpscares

Dette spils skræmmeeffekter afhænger meget af jumpscares, hvor både lyden og det visuelle kommer meget pludseligt for at få en reaktion fra spilleren. Figur 6.6 viser første levels seks jumpscares, hvor der forekommer en pludselig ændring i lyd og billede. Disse seks situationer er fokus for målingerne af testpersonernes hjerterytmer.



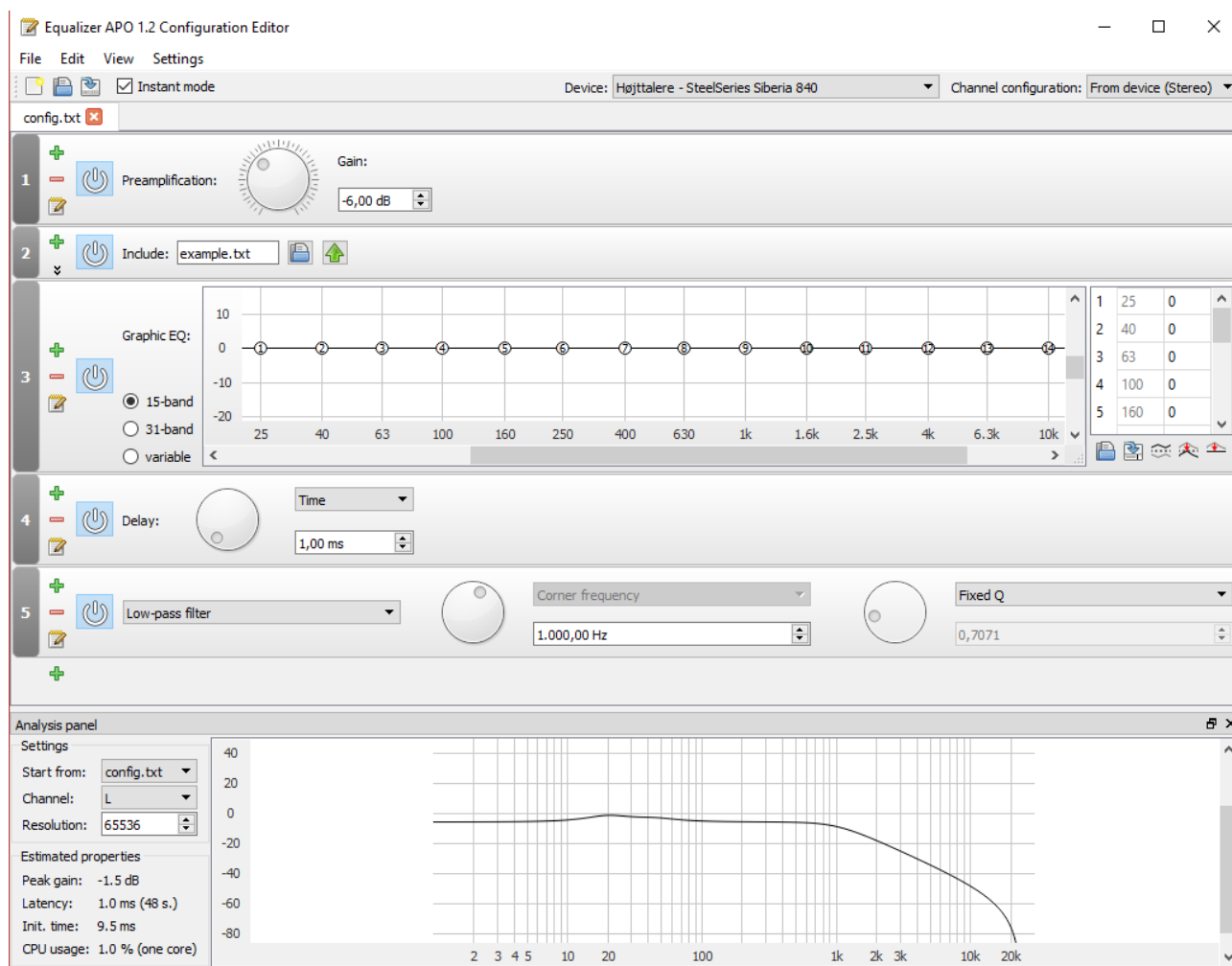
Figur 6.6 Alle jumpscares fra level 1

1. Det første sted i spillet, hvor spilleren kan blive forskrækket, er når man har samlet spilledåsen op, trykket på det første røde mærke og vendt sig. Her ser man en skikkelse bag gardinet, som ikke var tilstede før. Skikkelsen forsvinder hurtigt derefter.
2. Når man er kommet videre til anden iteration af værelset, er der nu placeret to røde mærker, som man skal finde. Et af disse befinder sig på fjernsynet og når dette er trykket på, og man har vendt sig om, så tænder fjernsynet af sig selv og man hører lyden af statisk støj komme meget pludseligt.

3. Når de to røde mærker er fundet, og man har åbnet døren for at komme videre til klædeskabet igen, så kan man ikke gå ud af klædeskabet med det samme, da det ukendte væsen tager fat i døren og banker på den, hvilket aktiverer et hurtigt gisp fra ens karakter. Samtidigt sprænger en lyspære over ens hoved, hvilket også giver en meget pludselig høj lyd.
4. I tredje iteration af rummet er alle tingene væltet og man skal nu finde tre mærker. Et af disse mærker befinder sig på en væg tæt på sengen og når man trykker på mærket, så forekommer der en høj og pludselig banken på væggen.
5. I det sidste stadie, inden man kommer ud fra børneværelset, er der kun ét mærke man skal finde og det er lokaliseret i klædeskabet, som man kommer ind i efter tredje iteration. Når man trykker på dette mærke, så aktiveres et event, hvor lydene bliver højere og mere skramlede, det hele bliver rødt og skærmen ryster. Dette event aktiveres meget pludseligt, hvilket kan anses som værende et jumpscare.
6. Det sidste jumpscare forekommer, når man er kommet ud af børneværelset og ud på gangen. Når man åbner døren, bliver et event aktiveret, hvor ens karakter først kigger på væggen foran og derefter ned ad gangen, hvor hun ånder lettet op og griner. Hun kigger tilbage på væggen, hvor der nu, som nævnt tidligere, står: "GUESS WHO?!", hvilket bliver efterfulgt af, at væsenet tager sine arme omkring karakteren, hvilket får hende til at give et skrig og væsenet til at give et slags brøl, hvorefter alt bliver mørkt og næste del af spillet starter.

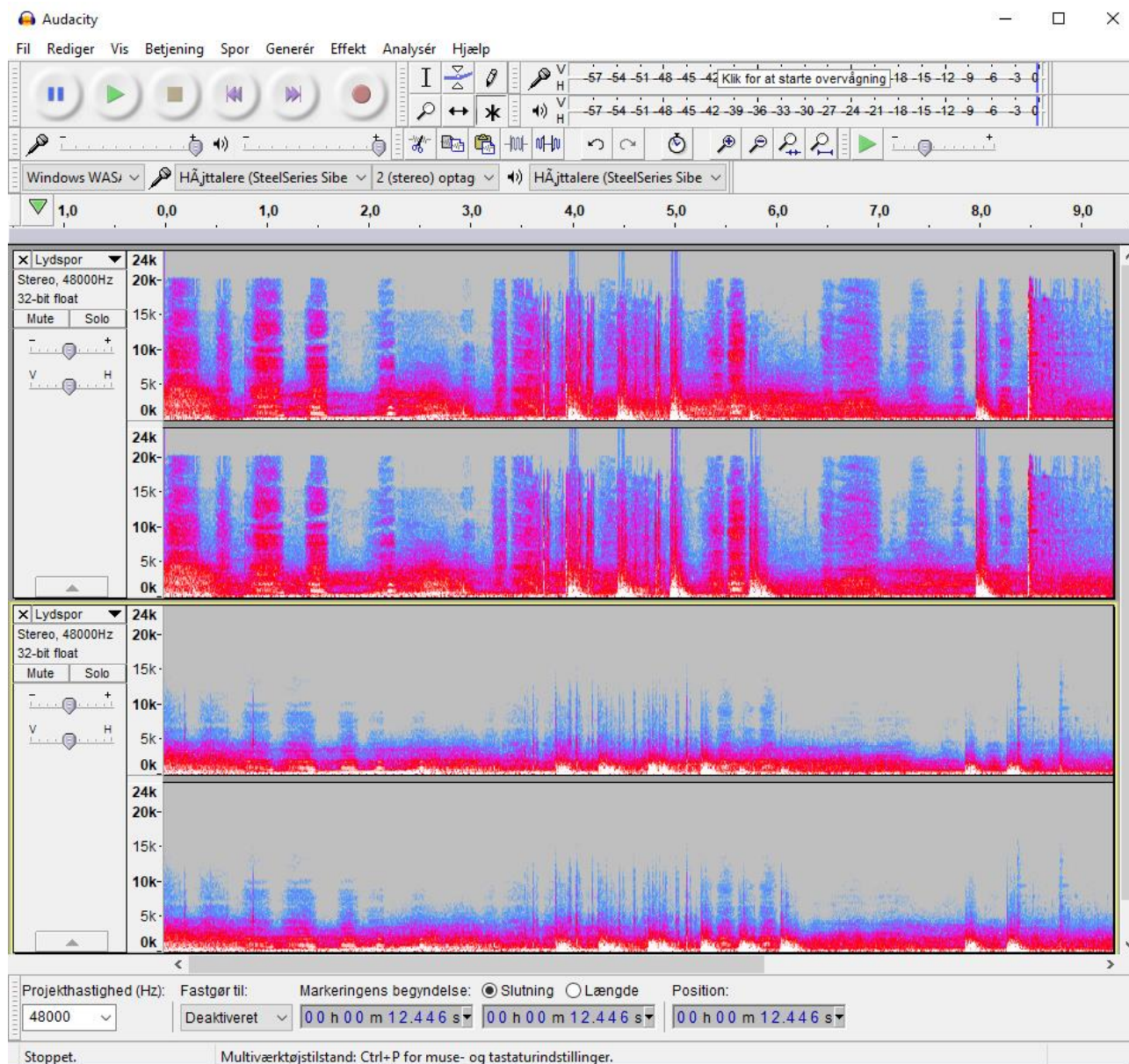
Lyd

Formålet med dette projekt er, som beskrevet, at undersøge, hvorvidt der er en forskel i en spillers frygt, når lyden i et gyserspil bliver ændret, således at høje frekvenser bliver fjernet, fremfor hvis spillet spilles hensigtsmæssigt. For at kunne se dette, så blev en gruppe deltagere delt op i to grupper – en kontrolgruppe, der spillede spillet uden nogle ændringer og en eksperimentel gruppe der spillede spillet, hvor høje frekvenser blev sorteret fra ved brugen af et low-pass filter. Dette blev gjort ved hjælp fra *Equalizer APO 1.2*, som er gratis software, hvor man kan ændre på højtaleres lydoutput, som ses på figur 6.7.



Figur 6.7 Equalizer APO 1.2

Til forsøgene blev den eksperimentelle gruppes lydoutput ændret således, at volumen på lyde med en frekvens på over 1000 hertz blev reduceret drastisk. Figur 6.8 viser spektrogrammer af lydene fra jumpscare nummer tre, som beskrevet i beskrivelsen af spillet.



Figur 6.8 Audacity - lyd fra jumpscare 3

På det ovenstående billede vises spektrogrammer af lyde fra den samme scene, men i det nederste spor, er der indsat et low-pass filter, der fjerner de høje frekvenser. Det vises tydeligt, at der er en kæmpe forskel på, hvor høje lydene er på de forskellige lydspor og det er denne forskel, som undersøgelsen handler om.

Testmiljø og udstyr

Testene foregik i et forelæsningslokale på femte etage af Create, Rendsburggade 14. Lokalet var lukket under testene og kun testpersonerne befandt sig i det. Lokalet var oplyst af lamper i loftet, men intet naturligt lys kom ind. Testene fandt sted i løbet af to forskellige aftener efter mørkets frembrud, hvor den ene aften blev brugt til at teste kontrolgruppen og den anden aften til at teste den eksperimentelle gruppe. På denne måde, så var datoen den eneste forskel på de to testgange, men det skal dog nævnes, at der ikke blev målt temperatur eller luftfugtighed.

Hardwaren brugt til testene bestod af:

- En *ASUS GL502VML* 64-bit bærbar computer med *Windows 10 Home*, en *Intel Core i5-6300HQ* (2,3GHz) quad core processor, en *NVIDIA GTX1060* (3GB) GPU, 8 GB RAM og en 15,6" skærm med en 1920x1080 opløsning.
- Et *SteelSeries Siberia 840* Bluetooth headset med *Dolby 7.1 Surround Sound* og en tilhørende modtagerstation.
- En *SteelSeries Rival 100* optisk mus og en *Steelseries QcK* mussemåtte.
- Et *Empatica E4* armbånd, til mål af hjerterytme og elektrodemisk aktivitet.

Det software, der blev brugt til testene var:

- Spillet *Notes of Obsession* (2016).
- *Equalizer APO 1.2* til at filtrere lydoutputtet.
- *NVIDIA GeForce Experience – In-game Overlay* til optagelse af spil.

Udover dette blev der brugt en *Samsung Galaxy S6*, med appen *Empatica RT*, der er forbundet til *Empatica E4* armbåndet via Bluetooth, så dataene fra armbåndet blev overført til en server i real-time.

Deltagere

Denne undersøgelse er designet til at være en pilotundersøgelse, der kan lægge op til en større undersøgelse. På grund af dette, var der ikke brug for så mange testpersoner, som havde det været en reel undersøgelse og der var derfor kun seks testpersoner. Tre af personerne var i kontrolgruppen og spillede spillet med originale lyde, hvor de andre tre personer var i den eksperimentelle gruppe og spillede spillet med modificerede lyde. Af de seks testpersoner var fem af dem mænd og 1 af dem kvinde og de var mellem 19 og 27 år gamle. Før testpersonerne skulle spille spillet, blev de spurgt ind til, hvor meget de kendte til horror som genre og hvor meget de før havde spillet gyserspil. Alle af testpersonerne havde set

gyserfilm før og så dem regelmæssigt. Desuden havde fem af dem prøvet gyserspil før og tre af disse personer spillede dem regelmæssigt og var meget erfarne.

Testprocedure

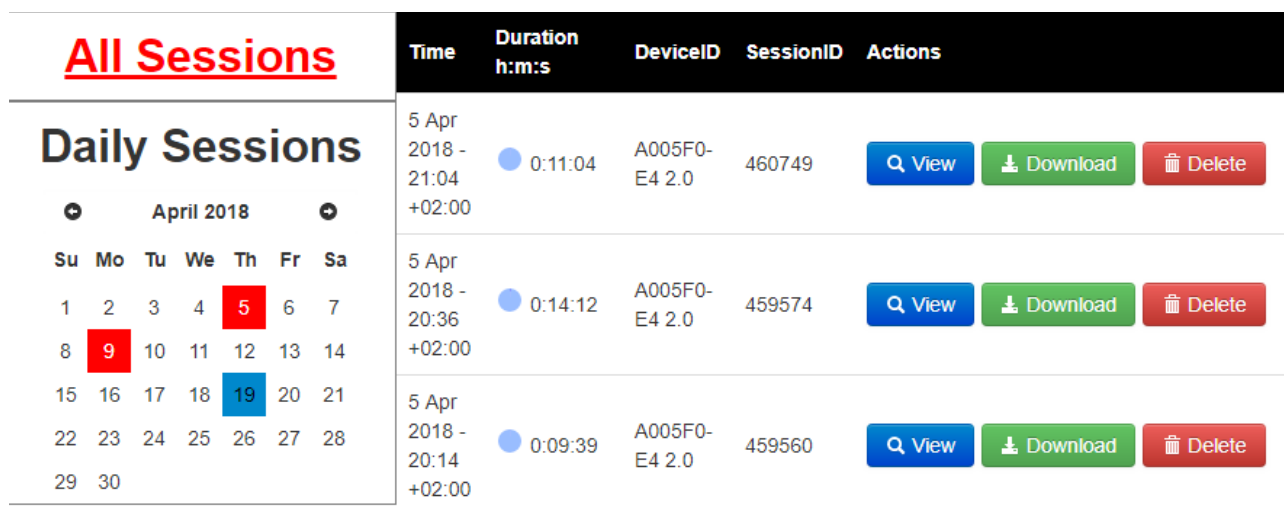
Før testene startede, fik testpersonerne en kort introduktion til spillet, hvor de blev informeret om, hvordan de skulle spille spillet, hvad de skulle gøre og hvornår de skulle stoppe med at spille, da spillet automatisk fortsætter efter første level. De blev derefter bedt om at underskrive en samtykkeerklæring, da deres spilsession ville blive optaget og der ville være et interview efter sessionen, som også ville blive optaget. Derefter fik de et *Empatica E4* armbånd på, der skulle måle deres fysiologiske ændringer. Efter armbåndet var blevet påført, skulle det kobles til facilitatorens *Samsung Galaxy S6*, der skulle overføre datene til *Empaticas* webserver. Da dette var sat op, blev testpersonerne bedt om at sidde stille i to minutter, for at måle deres baseline for elektrodermisk aktivitet og hjerterytme, da det bliver anbefalet, at man kører en baselinemåleperiode på 2-4 minutter (Braithwaite, Watson, Jones & Rowe, 2013). Imens dette skete, blev optagelsen af spillet startet ved hjælp fra *NVIDIA GeForce Experience – In-game Overlay*, der optager alt aktivitet inde i selve spilvinduet. Da de havde siddet i to minutter, blev de bedt om at starte spillet på det præcise tidspunkt, hvor to minutter havde gået for at synkronisere video og målinger. Derefter forlod testfacilitatoren rummet som testen foregik i, for at lade dem spille spillet helt alene uden forstyrrelser.

Da spilsessionen var overstået, kom facilitatoren ind i rummet igen, hvorefter testpersonerne skulle tage armbåndet af og videooptageren blev slukket. Herefter skulle de svare på nogle spørgsmål. De fik vist videoen af deres egen spilsession, hvor de blev bedt om at kommentere på, hvad de tænkte i de givne situationer i spillet. Derefter blev de spurgt ind til, hvilken del af spillet de følte, var den mest skræmmende.

Dataindsamling

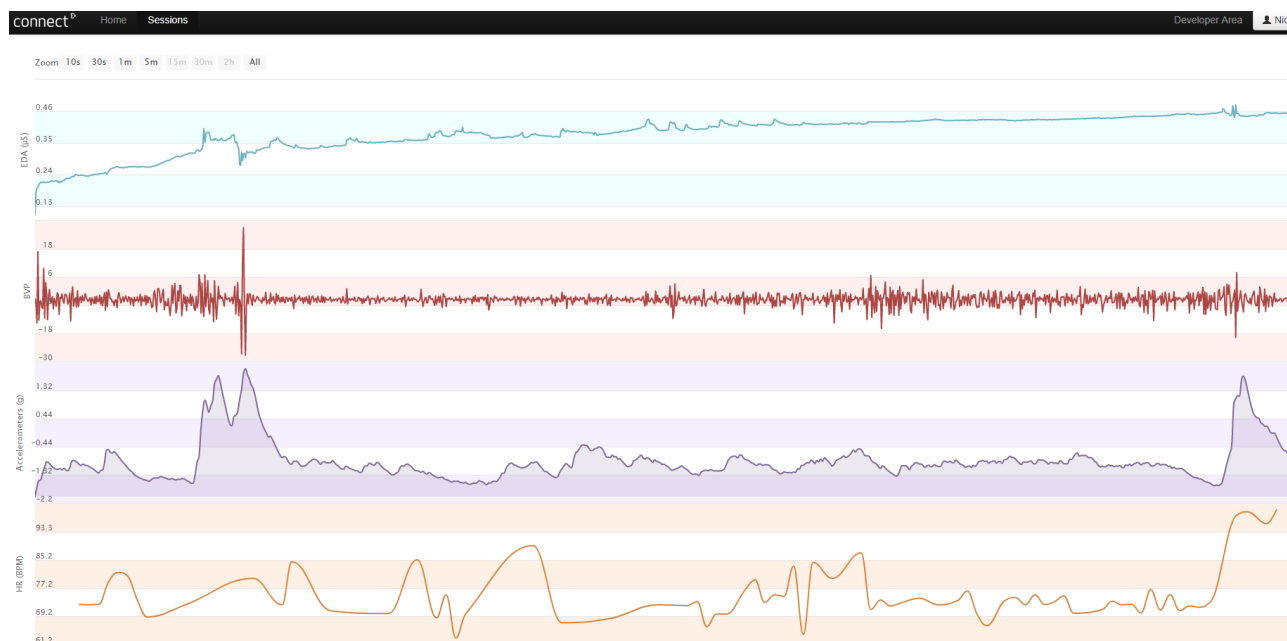
Dataindsamlingen foregik, som nævnt, ved hjælp fra et *Empatica E4* armbånd, som testpersonerne fik på højre håndled, som det stod beskrevet i brugsanvisningen. Dette spiller overens med hvad Wolfram Boucsein skriver, da der forekommer stor svedsekretion fra hænderne (Boucsein, 2012). Som beskrevet, så blev der taget baselinemålinger på to minutter og da de to minutter var gået, skulle de starte spillet, således at det blev synkroniseret til senere analyse. Udover dette, så var der som sagt videooptagelse af selve gameplayet, der foregik ved hjælp fra *GeForce Experience – In-game Overlay*. På denne måde blev der holdt styr på, hvornår dataene fra armbåndet skulle klippes væk, da de stadig havde det på indtil facilitatoren kom ind i lokalet.

Selve de fysiologiske data fra armbåndet blev, som nævnt tidligere, lagt op på en webserver via *Empaticas* applikation på telefonen.



Figur 6.9 Sessioner på Empaticas hjemmeside

Her er det muligt at downloade alt den data, som armbåndet havde opsamlet. Dette kommer ned som regneark til *Excel*, hvor man så kan bearbejde dataene derfra. Samtidigt kan man gå ind og kigge på hver testpersons fysiologiske målinger direkte på siden. Dette kan ses på figur 6.10.



Figur 6.10 Fysiologiske data for en testperson

Udover de kvantitative data, som er kommet ud af de fysiologiske målinger, er der, som tidligere nævnt, kommet kvalitative data ud fra et semistruktureret interview, som blev foretaget efter spilsessionerne.

7. Resultater

Dette kapitel omhandler dataene samlet fra testene samt en analyse af resultaterne. Der bliver her gået i dybden med hver testpersons fysiologiske data og dette bliver sat op imod deres svar fra interviewet. Dette skulle gerne give svar på, hvorvidt den målte ophidselse, som her anses for at stamme fra frygt, stemmer overens med, hvad de selv syntes de følte under spilsessionerne, samt hvornår de følte frygt.

Udover dette, så er resultaterne delt op i to dele; den ene del med fokus på problemformuleringen og den anden del med fokus på det ene undersøgelsesspørgsmål der ikke blev besvaret helt ud fra baggrundsteorien.

Fysiologiske målinger

Først vil jeg gennemgå resultaterne fra elektrodermisk aktivitet. Som nævnt tidligere, blev der foretaget en baseline på 2 minutter, hvorefter spillet blev startet. Ud fra dataene (Bilag 1) kan man se, at der herefter skete en stigning i EDA for alle deltagerne og da startværdierne for deltagerne var forskellige, grundet forskellen i den elektriske ledningsevne i huden, så er det vigtige tal her forskellen på minimum og maksimum, som er spredningen nævnt i kapitel 5. Dette bliver taget for både de individuelle testpersoner og som gennemsnit af hver gruppe. Resultaterne kan ses i Tabel 7.1.

	EDA-min	EDA-max	Forskel
<i>Kontrolgruppe</i>	0,62	4,64	4,02
1	0,89	3,44	2,55
2	0,68	8,00	7,32
3	0,29	2,47	2,18
<i>Eksperimentelgruppe</i>	0,41	1,61	1,20
1	0,16	0,42	0,26
2	0,33	0,46	0,13
3	0,75	3,96	3,21

Tabel 7.1 Data fra elektrodermisk aktivitet

Hvis man foretager en t-test på middelværdien af forskellen, så er $t = -1,4544$, $p = 0,2195$. Dette betyder altså, at der ikke er nogen signifikant forskel mellem de to grupper, til trods for en større middelværdi hos kontrolgruppen. Dette betyder, at kontrolgruppen, der spillede spillet uden modificeret lyd, svedte mere end den eksperimentelle gruppe, der spillede med et low-pass filter til lydene, men til trods for dette kan det ikke statistisk bevises.

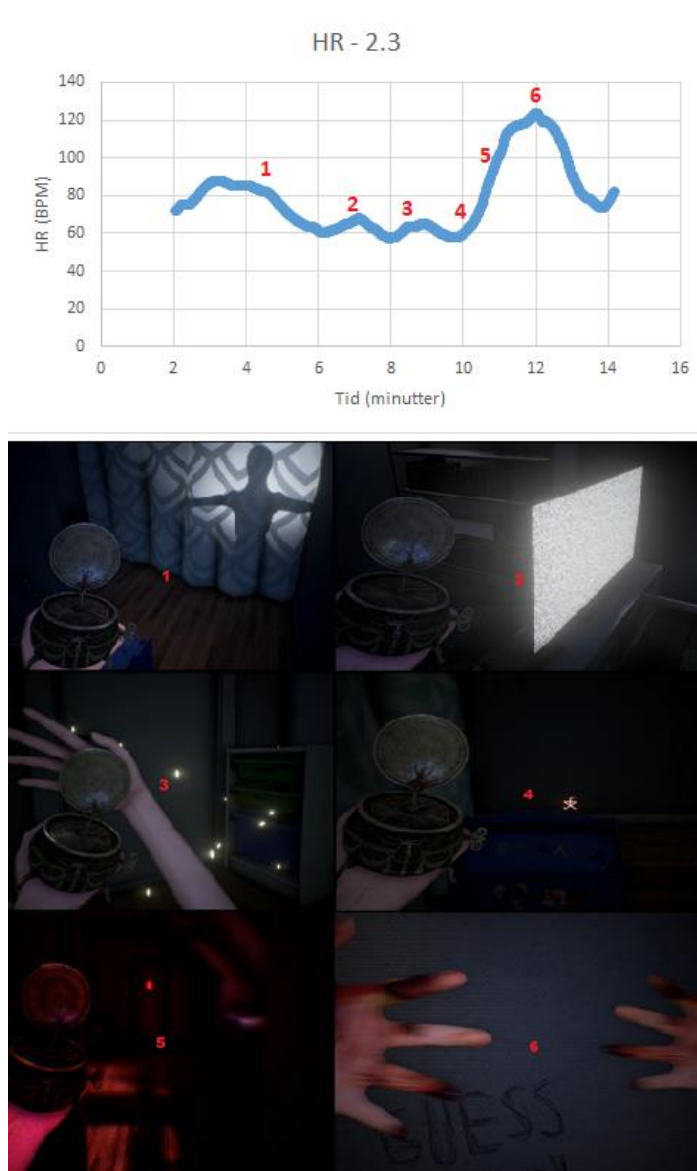
Resultaterne fra målinger af hjerterytme er anderledes i forhold til målingerne af EDA, da hjerterytmen varierede, i forhold til hvad der skete i spillet, hvor den elektrodermiske aktivitet steg gradvist i løbet af spilsessionen (Bilag 1). Det er nødvendigt at analysere tallene anderledes og sætte dem op mod hinanden i forhold til begivenhederne i spillet, som kan ses på figur 6.6. Derfor bliver gennemsnitsværdien taget for hver deltager udover minimum og maksimum. Dette kan ses på tabel 7.2.

	HR-min	HR-max	Forskel	Middelværdi
<i>Kontrolgruppe</i>	73,53	98,25	24,72	88,43
1	79,08	92,12	13,04	84,85
2	65,77	95,42	29,65	81,77
3	75,73	107,20	31,47	98,68
<i>Eksperimentelgruppe</i>	62,75	105,05	42,29	77,29
1	62,18	91,67	29,49	74,98
2	67,73	98,80	31,07	77,36
3	58,35	124,67	66,32	79,54

Tabel 7.2 Data fra hjerterytme

Igen foretager vi t-tests, men denne gang på forskellen i spredningen og på middelværdien af testpersonernes hjerterytmer. Resultaterne fra forskellen er således: $t=-1,3138$, $p=0,2592$ og middelværdien: $t=2,0768$, $p=0,1064$. Endnu engang kan det ikke statistisk bekræftes, at der er en signifikant forskel, men på baggrund af de rene tal tyder det på, at der er en forskel på de to grupper. Det er dog interessant at kigge på dataene her, da der er den største forskel på min og max i den eksperimentelle gruppe, til trods for at de spillede spillet uden de høje frekvenser. Middelværdien er dog til gengæld en del lavere her end i kontrolgruppen. Noget nævneværdigt, som kan ses i dataene for hver testperson i bilag 1, er, at selvom den eksperimentelle gruppe havde en større forskel på HR-min og HR-max, så var det kun få steder, der påvirkede dem; det første og det sidste gys, hvilket giver de lave gennemsnitsværdier. Kigger vi på modaliteten som den eneste faktor, så betyder dette, at når man fjerner de høje frekvenser, så reduceres hjerterytmen i de fleste tilfælde.

Som sagt, så varierede hjerterytmen på testpersonerne baseret på de forskellige begivenheder i spillet. Et eksempel på dette kan ses på figur 7.1, hvor dataene fra testperson nummer 3 fra den eksperimentelle gruppe bliver sat op imod de forskellige jumpscars i banen.



Figur 7.1 Tredje testperson fra den eksperimentelle gruppe

Ud fra figur 6.1 er der en tydelig sammenhæng mellem hjerterytme og jumpscare i spillet, hvilket er essentielt for næste sektion vedrørende kvalitative data.

Kvalitative data

De kvalitative data kommer fra interviews foretaget efter hver spilsession, hvor testpersonerne fik lov til at gennemse deres egen spilsession og beskrive hvad de følte. Udover dette skulle de også beskrive, hvilket sted i spillet de selv fandt mest skræmmende. Noterne fra interviewene kan ses i Bilag 2. For at visualisere dette bedre er svarene til det sidste spørgsmål sat op i forhold til deres målinger af hjerterytme, for at se om deres egne udsagn hænger sammen med dataene. Dette ses på tabel 7.3. Tallene på tabellen er de samme tal set på både figur 6.6 og figur 7.1.

	HR-max	Mest skræmmende
<i>Kontrolgruppe</i>		
1	1 & 6	3
2	3 & 4	3 & 6
3	3 & 6	5 & 6
<i>Eksperimentel gruppe</i>		
1	1 & 6	3
2	1 & 6	3 & 5
3	1 & 6	3 & 6

Tabel 7.3 Sammenligning mellem HR-max og testpersonernes udsagn

Resultaterne fra interviewene viser altså, at det kun var i få tilfælde, at deres fysiologiske målinger stemte overens med hvad de selv syntes, at de følte. En grund til dette kan være, at de ikke helt præcist kunne huske, hvad de selv følte, da de var indlevet i oplevelsen, hvilket giver mening i forhold til teorien fra kapitel 3.

Ud fra testpersonernes gensyn med spilsessionen viser det sig, at kun tre ud af de seks personer snakkede om, og lagde mærke til, lyden. To af disse var fra kontrolgruppen, hvilket hentyder til, at når de høje frekvenser er fjernet, så bliver lyde generelt mere gennemtrængende og mindre bemærkelsesværdige. Dog skal det noteres, at de tre personer, der ikke lagde så meget mærke til lyden, også var dem, der spillede gyserspil jævnligt, så derfor kan det ikke konkluderes, at den modificerede lyd spiller en rolle.

Besvarelse af undersøgelsesspørgsmålet

Det undersøgelsesspørgsmål, der er tale om her, er:

”Er der en betydelig forskel i menneskers ophidselse når de spiller horrorspil, hvis de er vant til genren, fremfor hvis de ikke er? Er de mere bange, når de ikke er vant til at spille horrorspil?”

Som nævnt i kapitel 7, så havde de alle set gyserfilm og fem af dem havde prøvet gyserspil før. Dog spillede kun tre af dem gyserspil regelmæssigt. Disse tre personer bliver derfor spillet op mod de andre tre, dog fra hver sin gruppe, for ikke at lade ændringen i frekvens påvirke resultatet.

De tre personer, der spillede gyserspil regelmæssigt, var nummer 2 fra kontrolgruppen og nummer 1 og 2 fra den eksperimentelle gruppe. Hvis vi starter med at kigge på dataene fra tabel 6.1, der viser målinger af EDA, så havde nummer 2 fra kontrolgruppen den højeste stigning i EDA, hvorimod 1 og 2 fra den anden

gruppe havde de laveste stigninger af alle testpersonerne. Tallene fra tabel 7.2, der viser hjerterytmen, viser, at 1 fra kontrolgruppen havde det laveste gennemsnit i gruppen, ligesom 1 og 2 fra den eksperimentelle gruppe også havde de laveste gennemsnit. Grundet det lave antal testpersoner, så er det ikke muligt at finde en signifikant forskel, men det tyder på, baseret på tallene alene, at det har påvirket resultaterne. Derfor er det ikke muligt at statistisk bekræfte, at der faktisk er en forskel i ophidselsen og at de er mindre bange, når de er vant til genren, men der er grundlag for at foretage en større undersøgelse, der muligvis kan bekræfte hypotesen.

8. Diskussion

I dette kapitel vil jeg snakke om mange af de ting, der kunne have været gjort bedre, for at finde konkrete svar på problemformuleringen og undersøgelsesspørgsmålene. Desuden vil jeg beskrive nogle af de fejl og mangler, som dette projekt led af, men også komme ind på, hvad der blev gjort godt.

Hvis vi starter med at kigge på problemformuleringen, så tager vi udgangspunkt herfra.

"Hvordan påvirker lydene i horrorspilspilleren både mentalt og fysiologisk og ændrer det oplevelsen for spilleren, hvis man ændrer lydene således, at disse bliver mindre skarpe og frekvenser over en bestemt grænse bliver fjernet?"

Denne ligger op til, at oplevelsen af spillet i sig selv er målbar og at de forskellige iterationer af spillet kan give en forklaring på dette. Jeg antager, at oplevelsen her refererer til de følelser, som testpersoner havde under spilsessionerne og de kvalitative data fortæller ikke om forskellen mellem den oprindelige lyds påvirkning og den modificerede lyds påvirkning. Interviewene gav desuden heller ikke svar på, hvordan lydene påvirkede oplevelsen mentalt, men fastgjorde derimod hvornår testpersonerne følte sig skræmte under spilsessionen. For at forbedre dette, kunne jeg have vinklet interviewene ind på lydene i spillet, således at testpersonerne selv kunne snakke om dem. På grund af alt dette, så har det vist sig, at de kvantitative data er de mest brugbare i dette projekt, som svar til problemformuleringen og hypotesen.

Fejlkilder

Når det så er nævnt, så er der mange forskellige faktorer, der har spillet en rolle i udfaldet af disse kvantitative data. Først og fremmest er der måleudstyret, der forvoldte nogle problemer. I flere tilfælde kunne måleudstyret ikke vise hjerterytmen på appens UI, hvilket jeg antog som værende en fejl med udstyret. Det viste sig dog, at selve om dette skete, blev dataene stadig samlet. Udover dette, vil jeg snakke om det, jeg nævnte i kapitel 6, der omhandler lokationen. Der blev ikke målt temperatur og luftfugtighed, hvilket kunne have haft en påvirkning på resultaterne, hvilket også blev nævnt i kapitel 3, baseret på Boucsein (2012). Lokationen og tidspunktet på dagen var det samme for begge grupper, men ikke datoen. En anden ting er, at alderen på personer varierer meget. I kontrolgruppen var deltagerne omkring 20 år, hvor testpersonerne i den eksperimentelle gruppe var i midten til slutningen af 20'erne. I kontrolgruppen var en af testpersonerne også en kvinde og af følsomme årsager blev der ikke spurgt ind til depression og menstruationscyklus, som kunne have haft en indflydelse.

Forbedring

For at komme alle disse fejlkilder til gode, så skulle testpersonerne have været i samme aldersgruppe, have samme køn og have haft samme erfaring med gyserspil, hvilket der dog blev taget højde for i resultaterne, i form af svar på et undersøgelsesspørgsmål. Testene skulle også have været foretaget samme dag og der skulle have været taget højde for temperatur og luftfugtighed ved brug af dertilhørende måleudstyr. Dog ville der muligvis opstå det problem her, at temperaturen ville falde i løbet af aftenen, da hvert forsøg tog en god mængde tid.

Noget andet, der er nævneværdigt, er, at deltagerne fik fortalt, at de skulle spille et gyserspil. Dette kunne først og fremmest have skabt enten frygt eller måske endda glæde i testpersonerne, baseret på deres erfaring med gyserspil og interesse for emnet. Jeg vil dog argumentere for dette, da disse forsøg skulle ligne almindelige spilsessioner. Hvis man skal spille et gyserspil i ens eget hjem, så går jeg ud fra, at man allerede ved, hvad man går i gang med. Dette forbindes med det, der blev nævnt ovenover, angående testpersonernes erfaringer med gyserspil. En person, der ikke er kendt med genren eller ikke bryder sig om den, ville højst sandsynligt ikke spille spillet i første omgang.

Andre noteringer

Først og fremmest blev der nævnt i kapitel 2, at frygt skaber frustration, hvilket spiller imod hvad Csikszentmihalyi (2014) skriver vedrørende flow. Frustration er en følge af, at et spil er for svært og dette skubber en ud af flow-stadiet, men hele præmissen med gyserspil er, at de gør spillerne bange og til trods for dette, så kan indlevelsen beholdes. En teori er dog, at frustrationen, som bliver beskrevet af Gray (1987) og Csikszentmihalyi (2014), ikke er den samme frustration og at frustration kan forstås på forskellige måder. Dette emne er dog et helt nyt projekt værdigt og er interessant at undersøge.

Til at runde kapitlet af skal det noteres, at til trods for fejlkilder i både kvalitative og kvantitative metoder, så kom der nogle data ud fra undersøgelserne og disse kan, om ikke andet, bruges til at opstille nye og større projekter indenfor samme felt, hvor flere testpersoner bliver hevet ind. Dette bringer os videre til konklusionen på projektet.

9. Konklusion

Som det blev beskrevet i kapitel 7, så kunne jeg ikke statistisk bekræfte min hypotese på nogen måde. Grundet fejlene i den brugte kvalitative metode, kunne jeg heller ikke bekræfte, at lydene påvirkede testpersonernes følelser, når de blev ændret.

Når dette så er sagt, så kan vi ud fra de fysiologiske resultater se ændringer, når lydenes fik fjernet de høje frekvenser. De kan, som sagt, ikke bekræfte hypotesen på en statistisk signifikant måde, men de giver en god idé om, at der rent faktisk er en forskel, der kan bygge fundamentet til efterfølgende undersøgelser indenfor emnet. Dette projekt er, som sagt, også kun en pilotundersøgelse, så det er meningen, at den skal bygges videre på og der er belæg for, at hvis der havde været flere testpersoner, så kunne vi have kommet frem til en statistisk signifikant forskel i de fysiologiske målinger.

Mange af artiklerne, beskrevet i kapitel 3, specielt *A Psychophysiological Assessment of Fear Experience in Response to Sound During Computer Video Gameplay* af Garner & Grimshaw (2013) omhandler netop dette emne, dog fra en lidt anden vinkel, og her blev der fundet belæg for hypotesen, at en ændring i lydenes skarphed ændrer testpersonernes fysiologiske målinger.

Til at runde af, vil jeg en sidste gang hive problemformuleringen frem.

"Hvordan påvirker lydene i horrorspil spilleren både mentalt og fysiologisk og ændrer det oplevelsen for spilleren, hvis man ændrer lydene således, at disse bliver mindre skarpe og frekvenser over en bestemt grænse bliver fjernet?"

Baseret på teorien, så gør lydene i horrorspil spilleren bange. Kigger vi på undersøgelserne foretaget til dette projekt, så er der tendens til, at lydene i horrorspil påvirker spillerens elektrodermiske aktivitet og hjertefrekvensvariation og at en reduktion af høje frekvenser ændrer på oplevelsen i den forstand, at spilleren bliver mindre ophidset.

10. Referencer

Bøger

Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer.

Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (Eds.). (2010). *Kvalitative metoder: En grundbog*. Hans Reitzels Forlag.

Bryman, A. (2012). *Social Research Methods 4e*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the foundations of positive psychology: the collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Berlin: New York.

Perron, B. (Ed.). (2009). *Horror Video Games: Essays on the Fusion of Fear and Play*. McFarland.

Videnskabelige artikler

Alves, V., & Roque, L. (2011). Guidelines for Sound Design in Computer Games. In M. Grimshaw (Ed.), *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 362-383). Hershey, PA: IGI Global.

Berntson, G. G., Thomas Bigger, J., Eckberg, D. L., Grossman, P., Kaufmann, P. G., Malik, M., ... & DER MOLEN, M. W. (1997). Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34(6), 623-648.

Braithwaite, J. J., Watson, D. G., Jones, R., & Rowe, M. (2013). A guide for analysing electrodermal activity (EDA) & skin conductance responses (SCRs) for psychological experiments. *Psychophysiology*, 49(1), 1017-1034.

Cho, J., Yi, E., & Cho, G. (2001). Physiological responses evoked by fabric sounds and related mechanical and acoustical properties. *Textile Research Journal*, 71(12), 1068-1073.

Drachen, A., Nacke, L. E., Yannakakis, G., & Pedersen, A. L. (2010, July). Correlation between heart rate, electrodermal activity and player experience in first-person shooter games. In *Proceedings of the 5th ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games* (pp. 49-54). ACM.

Ekman, I., & Lankoski, P. (2009). Hair-raising entertainment: Emotions, sound, and structure in silent hill 2 and fatal frame. *Horror video games: Essays on the fusion of fear and play*, 181-199.

Gallese, V. (2001). The shared manifold hypothesis. From mirror neurons to empathy. *Journal of consciousness studies*, 8(5-6), 33-50.

Garner, T. A. (2016). from sinewaves to physiologically-adaptive soundscapes: The evolving relationship between sound and emotion in video games. In *Emotion in Games* (pp. 197-214). Springer, Cham.

Garner, T. A., & Grimshaw, M. (2011, september). A climate of fear: considerations for designing a virtual acoustic ecology of fear. In *Proceedings of the 6th Audio Mostly Conference: A Conference on Interaction with Sound* (pp. 31-38). ACM.

Garner, T. A., & Grimshaw, M. (2013). Psychophysiological assessment of fear experience in response to sound during computer video gameplay. In *IADIS HCCI Conference*.

Gray, J. A. (1991). *The psychology of fear and stress*. Cambridge: Cambridge University Press.

Grimshaw, M., & Garner, T. A. (2014). Embodied Virtual Acoustic Ecologies of Computer Games. In *The Oxford Handbook of Interactive Audio*.

Halpern, D. L., Blake, R., & Hillenbrand, J. (1986). Psychoacoustics of a chilling sound. *Perception & Psychophysics*, 39(2), 77-80.

IJsselsteijn, W. A., de Kort, Y. A. W., & Poels, K. (2013). The Game Experience Questionnaire. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Kopacz, G. M., & Smith, B. D. (1971). Sex differences in skin conductance measures as a function of shock threat. *Psychophysiology*, 8, 293-303.

Lin, Y., & Abdulla, W. H. (2015). Principles of Psychoacoustics. In *Audio Watermark* (pp. 15-49). Springer, Cham.

Lynch, T., & Martins, N. (2015). Nothing to Fear? An Analysis of College Students Fear Experiences With Video Games. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 59(2), 298-317.

Moore, C. C., & Williamson, J. B. (2003). The universal fear of death and the cultural response. *Handbook of death and dying*, 1, 3-13.

Nacke, L. E., & Grimshaw, M. (2011). Player-Game Interaction Through Affective Sound. In M. Grimshaw (Ed.), *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 264-285). Hershey, PA: IGI Global.

Nacke, L. E., Grimshaw, M. N., & Lindley, C. A. (2010). More than a feeling: Measurement of sonic user experience and psychophysiology in a first-person shooter game. *Interacting with computers*, 22(5), 336-343.

Niedenthal, S. (2009). Patterns of obscurity: Gothic setting and light in Resident Evil 4 and Silent Hill 2. *Horror video games: Essays on the fusion of fear and play*, 168-180.

Perron, B. (2004, september). Sign of a threat: The effects of warning systems in survival horror games. In *COSIGN 2004 Proceedings* (pp. 132-141).

Perron, B. (2005). Coming to play at frightening yourself: Welcome to the world of horror video games. *Aesthetics of Play*, 14-15.

Pinchbeck, D. (2009). Shock, Horror: First-Person Gaming, Horror, and the Art of Ludic Manipulation. *Horror video games: essays on the fusion of fear and play*, 79-94.

Prohászková, V. (2012). The genre of horror. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(4), 132-142.

Robbins, M. B. (2015). Keep the lights on: horror games. *Library Journal*, 140(1), 64-64.

Roux-Girard, G. (2011). Listening to Fear: A Study of Sound in Horror Computer Games. In M. Grimshaw (Ed.), *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 192-212). Hershey, PA: IGI Global.

Tinwell, A., Grimshaw, M. N., & Williams, A. (2010). Uncanny behaviour in survival horror games. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, 2(1), 3-25.

Toprac, P., & Abdel-Meguid, A. (2011). Causing Fear, Suspense, and Anxiety Using Sound Design in Computer Games. In M. Grimshaw (Ed.), *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp. 176-191). Hershey, PA: IGI Global.

Venables, P. H., & Christie, M. J. (1973). Mechanisms, instrumentation, recording techniques, and quantification of responses. In W. F. Prokasy & D. C. Raskin (Eds.), *Electrodermal activity in psychological research* (pp. 1-124). New York: Academic

Venables, P. H., & Christie, M. J. (1980). Electrodermal activity. In I. Martin & P. H. Venables (Eds.), *Techniques in psychophysiology* (pp. 3-67). New York: Wiley.

Winerman, L. (2005). The mind's mirror. *Monitor on psychology*, 36(9), 48-49.

Links

1. <https://www.empatica.com/research/science/>
2. <https://notes-of-obsession.en.softonic.com/>