

## **SPELINLEVELSE GENOM MUSIK**

En kvantitativ enkätstudie

## **GAME ENGAGEMENT THROUGH MUSIC**

A quantitative questionnaire study

Examensarbete inom huvudområdet Medier, estetik  
och berättande  
Grundnivå 30 högskolepoäng  
Vårtermin 2014

Liam MacGregor

Handledare:  
Examinator: Lars Bröndum

# Sammanfattning

Detta examensarbete har undersökt i vilken grad valet av spelmusik påverkar graden av spelinlevelse hos naiva subjekt som spelar ett dataspel under 15 minuter. Spelinlevelse delas upp i fyra olika nivåer för att bättre förstå hur engagerade spelare känner sig när de spelar ett spel. Till denna studie mättes spelinlevelse genom en validerad enkät som använts tidigare i spelinlevelseforskning. Studien jämförde tre tillagda nykomponerade musikstycken (ett ambient-, ett drum'n'bass- och ett humorstycke) med spelets defaultinställningar utan spelmusik, för att således testa musikens påverkan på spelinlevelse. Resultaten tyder på att valet av spelmusik verkar ha en klar och tydlig påverkan på spelinlevelse. Ambientstycket ledde till högst spelinlevelse, och humorstyckets till lägst. Samtliga resultat visade statistisk signifikans.

**Nyckelord:** Spelinlevelse, dataspel, musik

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund.....</b>	<b>2</b>
2.1	Musik i film och spel.....	2
2.2	Spelinlevelse.....	3
<b>3</b>	<b>Problemformulering .....</b>	<b>6</b>
3.1	Forskningsfrågan .....	6
3.2	Metodbeskrivning.....	7
3.2.1	Musikstycken.....	10
3.2.2	Genus & etiska perspektiv .....	11
3.2.3	Enkätundersökning .....	12
3.2.4	Förväntat resultat .....	12
<b>4</b>	<b>Genomförande .....</b>	<b>14</b>
4.1	Arbetsprocess.....	14
4.1.1	Det ambienta stycket.....	15
4.1.2	Drum'n'bass-stycket.....	19
4.1.3	Humorstycket .....	20
4.2	Analys.....	20
<b>5</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>25</b>
5.1	Resultatsammanfattning .....	25
5.2	Diskussion .....	26
	<b>Referenser .....</b>	<b>28</b>

# 1 Introduktion

Spelindustrin idag producerar oerhörda mängder olika spel, från förstapersonsskjutare (fps-spel) och plattformsspel till gudaspel som *Civilization* (MicroProse, 1991) och simulatorer som *The Sims* (Electronic Arts, 2000). Dagens spel erbjuder en enorm variation när det gäller personliga preferenser, inte bara från större spelföretag som EA Games och Blizzard, utan också från självständiga utvecklare, varav vissa är fast beslutna att utveckla kvalitetsspel till ett lågt pris eller inget pris alls. Spelares åsikter om ett spel beror på hur välutvecklat det är när det släpps. Det är väldigt många små delar som leder till att spel blir bra i helhet; nyckeln till att fånga spelare är att involvera dem i något viktigare än enskilda speldetaljer. Sådan *spelinlevelse* (eng. "game engagement") för spelarna in i spelet på ett uppslukande sätt.

Av alla de element som kan bidra till spelinlevelse, så är musik en väldigt viktig komponent. Det används bl.a. för att kommunicera till spelaren om i vilken riktning de bör fortsätta, ifall de bör förbereda sig för något, eller om scenen de spelar helt enkelt ska inge någon specifik känsla. På detta sätt kan musik bidra till att spelare känner sig inne i spelet, att de slukas upp av det och glömmer bort tid och rum, att de endast fokuserar på spelet och upplever att de måste spela vidare; en upplevelse av inlevelse.

Detta examensarbete har testat i vilken grad spelmusik kan påverka spelinlevelse, delvis genom en grundläggande teoretisk orientering till ämnet, samt därtill genom en empirisk studie som mätt spelinlevelsen hos subjekt som spelat samma spel men med olika sorters spelmusik. Mer specifikt så har subjekten spelat spelet *LIMBO* (Playdead, 2010) – ett plattformsspel utan musik och med endast gråskalegrafik – i 15 minuter, vardera med en av fyra möjliga spelmusikvarianter: (1) ingen musik alls (default i spelet), (2) tillagd nykomponerad spelmusik som passar spelets stämning och tempo (ett ambient stycke), (3) tillagd nykomponerad spelmusik som passar spelets stämning men inte dess tempo (ett drum'n'bass-stycke), samt (4) tillagd nykomponerad spelmusik som varken passar spelets stämning eller dess tempo (ett humorstycke). Subjekten har därefter fått besvara en validerad kvantitativ enkät, som mäter spelinlevelse på olika nivåer ("Game Engagement Questionnaire", eller GEQ; Brockmyer, Fox, Curtiss, McBroom, Burkhart & Pidruzny, 2009). Syftet med att testa dessa olika spelmusikvarianter har varit att undersöka ifall subjekten upplevt högre spelinlevelse med något av alternativen. Totalt har 20 subjekt testats (17 män och 3 kvinnor).

Studien har visat en klar och tydlig, och därtill även statistiskt signifikant, skillnad mellan de olika spelmusikvarianterna, där den tillagda spelmusiken som passar spelets stämning och tempo (ambientstycket) gett högst spelinlevelse, vilket har bekräftat det förväntade resultatet. Dock har det förekommit en del mindre variationer i subjektens enkätsvar i relation till enkätens olika specificerade spelinlevelsenivåer. Detta har många möjliga förklaringar, men troligast är nog att olika individers musikpreferenser eller erfarenheter påverkat resultatet på ett subtilt sätt; en statistisk begränsning som endast skulle kunna undgås genom en avsevärt mycket större replikationsstudie. Dock tyder resultaten här på att det finns belägg att genomföra en sådan större studie, då musiken verkar påverka spelinlevelsen som förväntat, på ett tydligt och mätbart sätt.

## 2 Bakgrund

I detta kapitel ges en kort historisk introduktion till användandet av musik i samband med rörliga bilder (såväl film som dataspel), med ett speciellt fokus på dess förmåga att framkalla specifika känslor. Därefter introduceras och definieras fenomenet spelinlevelse, med utgångspunkt i en validerad kvantitativ enkät (GEQ; Brockmyer m.fl., 2009), som mäter spelinlevelse på fyra olika nivåer, och som utgör den experimentella grunden till studien som presenteras senare i examensarbetet.

### 2.1 Musik i film och spel

Zehnder & Lipscomb (2004) diskuterar hur filmiskt bildspråk sedan sin början ackompanjerats av musik. På 1890-talet presenterade bröderna Lumière sina första projicerade filmer, och liknande filmer framfördes snart runtom i världen, tillsammans med livemusik. Gamla Hollywood-stumfilmer framfördes t.ex. med musik från en mängd olika möjliga instrument, exempelvis orgel, piano eller större orkestrar. Detta var av såväl estetiska som tekniska anledningar. Ursprungligen lät projektionsutrustningen till den grad att musikalisk distraktion var nödvändigt för att dölja oväsendet (Cavalcanti, 1985). Sen dess har musik blivit en så pass central del av hela den filmiska upplevelsen att en film utan musik (t.ex. Hitchcocks *The Birds*, från 1963) ofta får tittare att känna sig på helspänn; det gör att man instinktivt söker andra ljud för att fylla det hål som en film utan musik verkar skapa (Lipscomb & Tolchinsky, 2005).

Men musik i film har också, och under de senaste decennierna kanske främst, använts för att på ett subtilt sätt signalera en viss stämning eller ett visst sätt man vill att tittarna ska tolka det de ser på. Marshall & Cohen (1988) har t.ex. visat att information om en filmkaraktärs attribut (i deras fall tre geometriska former i en animerad kortfilm) kan ges genom musik, och ändra hur karaktärerna upplevs av tittarna. Och tidskriften *Psychomusicology* har t.ex. dedikerat (i 1996) ett helt nummer åt psykologi och filmmusik. I det numret har bl.a. Thompson, Russo & Sinclair (1996) visat att musik kan implicera och förtydliga en films slut. I nästa kapitel diskuteras musikens möjlighet att påverka känslor mer utförligt, i relation till de musikstycken som nykomponerats för den empiriska studien.

I dataspel är musik också en framgående faktor i ljudbilden, tillsammans med ljudeffekter, ambientljud, dialog, samt även tystnad. Musik är dock ett av de mest effektiva sätten att t.ex. informera en spelare om dennes progression genom spelet, utan att därigenom störa deras spelinlevelse. Musiken kan, på detta sätt, göras mer eller mindre central till själva spelets utformning. Det finns t.ex. spel som centralt utgår från musik. Bland dessa kan nämnas exempelvis *Dance Dance Revolution* (Konami, 1998), där spelaren hoppar på fyra stycken plataer och "dansar" genom spelet. Ett annat exempel är spelet *SingStar* (Sony, 2004), där spelaren får en mikrofon och sjunger med i en vald poplåt. En tonhöjdsjäkmätare i spelet indikerar ifall spelaren gör bättre eller sämre ifrån sig.

Andra spel, t.ex. *Guitar Hero*-serien (RedOctane, 2005) och *Rock Band*-serien (Electronic Arts, 2007), ger spelaren mer direkt kontroll över vad som spelas upp i spelet. Båda spel spelas med en plastgitarr där spelaren trycker på fem olika knappar (för olika toner) på gitarrhalsen samtidigt som en "sträng"-knapp i mitten används för att aktivera tonerna vid rätt tid. Spelen är märkbart annorlunda från *Dance Dance Revolution* i och med det

att när spelaren spelar fel på instrumentet så upphör den del personen spelat, och fortsätter inte förrän spelaren spelar rätt igen.

Ett av besvären med linjär musik i spel är att det inte reflekterar vad som händer visuellt för spelaren. En viktig roll för musik och ljud i spel som inte centralt utgår från musik är istället ofta att förbereda spelaren på vad som kommer hända näst. Om en spelare är på väg in i en grupp spelfiender eller mot ett event, så används ofta ljud eller musik för att subtilt förvarna spelaren om detta. Att kunna t.ex. förutse strid är en essentiell del av många spel, särskilt inom äventyrs- och actiongenrerna. Liknande användningsområden förekommer kanske även i filmer, men är avsevärt tydligare i spel, där ljudet kan ge spelaren ledtrådar om t.ex. i vilken riktning de bör fortsätta (Collins, 2008).

Musik och ljud spelar även en väsentlig roll i spelares spelinlevelse. Ljud som inte har något tydligt ursprung i spelet får spelare att vända huvudet till och leta efter ljudet (Chion, 1994). Men av alla de saker som kan störa spelandet och sänka spelinlevelsen (t.ex. ett trögt interface eller långsamt framerate) så är det speciellt märkbart när spelmusik avbryts eller avsevärt ändras utan förvarning (Kline, Dyer-Witherford & de Peuter, 2003). Det är förmodligen av denna anledning som många spelbolag marknadsför sina ljudenheter som ”verkliga”; allting från hörlurar och högtalare till ljudkort lovar att upplevelsen av ljudet blir mer ”levande” för spelaren (Collins, 2008).

## 2.2 Spelinlevelse

Enligt Brockmyer m.fl. (2009) kan spelinlevelse delas in i fyra nivåer, där varje nivå markerar en successivt högre grad av spelinlevelse. Den första (lägsta) nivån benämner de *immersion* (eng. ”immersion”), vilket beskrivs som ”upplevelsen att man blir engagerad i en spelaktivitet alltmedan man bibehåller medvetenhet om sin omgivning”.<sup>1</sup> Det innebär att man kan ge en konkret beskrivning på ett stimuli från utanför spelet, dvs. att man bibehåller sin självmedvetenhet (Baños, Botella, Alcañiz, Liaño, Guerrero & Ray, 2004). Immersion kan också ses som inträdesporten till mer intensiv spelinlevelse.

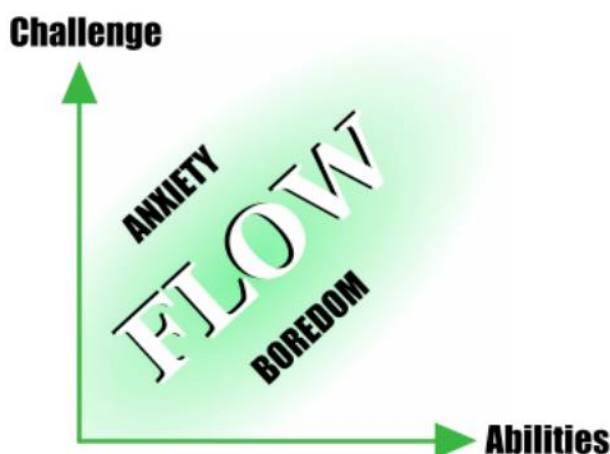
Den andra nivån benämns *närvaro* (eng. ”presence”). Detta syftar på upplevelsen att vara närvarande i tid och rum i en virtuell miljö, trots att man bibehåller ett vanligt medvetandetilstånd (Brockmyer m.fl., 2009). Man kan exempelvis uppleva att en person går omkring i ens närmiljö utan att man uppmärksammar detta (Mania & Chalmers, 2001). Närvaro består av immersion tillsammans med ett känslomässigt engagemang, som är det en person får då de fokuserar sin energi och uppmärksamhet på en aktivitet (Singer & Witmer, 1999). När det kommer till *virtuell verklighet* (eng. ”virtual reality”) är närvaro den viktigaste egenskapen för en mer verklighetstrogen upplevelse, för att spelaren ska känna som om de verkligen är i den virtuella världen trots att de fysiskt är kvar i den verkliga (Mikropoulos & Strouboulis, 2004). *Rumslig närvaro* (eng. ”spatial presence”) är den sortens närvaro som är mest relevant i de allra flesta spelmiljöerna. Den upplevs av spelaren som vanlig, verklig närvaro, men hör istället till den virtuella världen och dess tillhörande regler. För att nå rumslig närvaro i spelet måste spelaren börja

---

<sup>1</sup> ”The experience of becoming engaged in the game-playing experience while retaining some awareness of one’s surroundings” (Brockmyer m.fl., 2009, s. 624). Observera att begreppet ”immersion” ofta också används för att beskriva det som här benämns ”spelinlevelse”. För att undvika terminologisk otydlighet, så kommer ”immersion” i detta examensarbete endast syfta på den första (lägsta) nivån av spelinlevelse, enligt ovanstående definition.

orientera sig i relation till spelet, dvs. etablera vad det finns för referenspunkter som gör att de kan skapa en mental karta över områden, eller över hela den virtuella världen (Wirth m.fl., 2007). Ljud, rörelser och bilder är alla exempel på sådana referenspunkter, som spelaren kan använda för att sedan avgöra om de känner sig som en del av den virtuella världen eller inte (Madigan, 2010). En person som upplever rumslig närvaro i ett spel kommer med andra ord inte vanligtvis uppmärksamma saker som pågår i verkligheten, utan upplever sina valmöjligheter utifrån den virtuella världen istället (Wirth m.fl., 2007).

Den tredje spelinlevelsensnivån benämns *flow* (eng. "flow"), och definieras som "ett behagligt tillstånd som uppstår när en spelare upplever en viss balans mellan färdighetsnivå och utmaningsnivå när denne utför en givande aktivitet".<sup>2</sup> Personen känner sig uppslukad i aktiviteten och upplever den samtidigt som belönande, vilket naturligt leder till att de vill fortsätta med den (Csikszentmihályi & Csikszentmihályi, 1988). Om utmaningen sker på högre nivå än personens förmåga, så blir aktiviteten istället överväldigande och kan skapa ångest. Om utmaningen tvärtom sker på lägre nivå än personens förmåga, så riskerar den att framkalla tristess. Chen (2006) diskuterar hur människor har en "fuzzy safe zone" till flow där aktiviteten inte är för utmanande eller tråkig (se fig. 1). Många av de spel som får utmärkt kritik är mycket effektiva på att skapa flowupplevelser bland spelare (Holt, 2000). Till skillnad från immersion och närvaro, så utgör flow ett förändrat medvetandetillstånd (Brockmyer m.fl., 2009).



**Figur 1** Flowzonen (Chen, 2006)

Spelutvecklare har även börjat uppmärksamma flow alltmer på senare tid, till exempel genom att justera balansen mellan utmaning och färdighet genom s.k. Dynamic Difficulty Adjustment (DDA; Chen, 2006). Konceptet är att ett spel ändrar sin svårighetsgrad dynamiskt alltefter spelarens förmåga. Detta kan orsaka potentiella utvecklingssvårigheter jämfört med en enklare, linjär svårighetsgrad som är förutbestämd av spelutvecklaren, men har alltså potentiellt stora fördelar vad gäller förmågan att bidra till och bibehålla en högre spelinlevelsensnivå hos spelare (Chen, 2006).

---

<sup>2</sup> "Flow is the term used to describe the feelings of enjoyment that occur when a balance between skill and challenge is achieved in the process of performing an intrinsically rewarding activity" (Brockmyer m.fl., 2009, s. 625).

Den fjärde (och högsta) nivån av spelinlevelse benämns *mental uppslukning* (eng. "psychological absorption"), vilket innebär "en total inlevelse i en pågående aktivitet".<sup>3</sup> Liksom flow anses det också utgöra ett alternativt medvetandetillstånd, men i mental uppslukning upphör den logiska och medvetna integreringen av tankar, känslor och händelser i större grad (Brockmyer m.fl., 2009). I en studie av ett virtuellt verklighetsspel framgick t.ex. att vissa subjekt redogjorde för upplevelser som tydde på förändrad sinneshälsa, så som en flygande känsla eller ändringar i visuella och auditiva intryck (Glicksohn & Avnon, 1997). Benägenheten att bli mentalt uppslukad kan ses som en individuell egenskap hos en person, men upplevelsen av mental uppslukning i en aktivitet kan bättre förklaras som en specifik sinneshälsa (Roche & McConkey, 1990). Eftersom mental uppslukning liknar flow, med samma potentiella negativa konsekvenser (dvs. ångest eller tristess), så kan personer som upplever en utmaning som för svår eller för enkel komma att känna sig illa till mods när de slutar spela (Funk, Chan, Brouwer & Curtiss, 2006).

Notera att dessa fyra nivåer inte är avsedda att klart särskiljas från varandra, utan snarare att de indikerar olika intensiteter i spelinlevelse, från immersion upp till mental uppslukning (Brockmyer m.fl., 2009).

---

<sup>3</sup> "Psychological absorption is the term used to describe total engagement in the present experience" (Brockmyer m.fl., 2009, s. 625; baserat på Irwin, 1999).



## 3 Problemformulering

Detta kapitel beskriver utformningen av studien, med tillhörande relevanta observationer. Först presenteras och motiveras studiens forskningsfråga, med ett fokus på hur den tolkats i praktiken. Därefter ges en översikt över själva studieprotokollet – dess olika steg och komponenter, samt studiens förväntade resultat.

### 3.1 Forskningsfrågan

Avsikten med detta arbete är att fastställa i vilken utsträckning valet av spelmusik i ett dataspel kan påverka graden av spelinlevelse bland naiva subjekt som spelar spelet. Forskningsfrågan kan alltså formuleras på följande vis: "I vilken utsträckning påverkar valet av spelmusik graden av spelinlevelse bland naiva subjekt som spelar ett dataspel?" Mer specifikt så undersöks detta genom att utsätta olika subjekt för olika sorters spelmusik medan de alla spelar ett specifikt dataspel, plattformsspelet *LIMBO*. Denna sorts kunskap är av stort intresse i spelutvecklingssammanhang, bland annat i beslut om resursfördelning till spelmusikutveckling, beroende på i vilken mån en högre spelinlevelse anses vara ett högre eller lägre prioriterat mål för speldesignen som helhet. Detta examensarbete utgör således en första grund till förståelse för relationen mellan spelmusik och spelinlevelse, genom en specifik fallstudie.

Subjekten i experimentet spelar som sagt *LIMBO*, vars originaldesign helt saknar spelmusik till dess att spelare kommit ungefär 60 minuter in i spelet, och musiken är då knuten till specifika spelevent. Bristen på spelmusik i spelets början är ett medvetet val från spelutvecklarnas sida, och är tänkt att bidra till styrkan av effekten när spelmusiken först introduceras långt senare i spelet (Playdead Support, personlig kommunikation, 4 februari 2014). Det finns alltså en tydlig förhoppning, från spelutvecklarnas sida, att de musikelement som inkluderats ska bidra till en successivt ökande spelinlevelse för spelare som spelar under en längre tid. Dock leder detta naturligt till frågan vad som sker med spelinlevelsen hos spelare som enbart spelar under kortare tidsperioder. Är det kanske möjligt att förstärka spelinlevelsen direkt från spelets start, genom att lägga till spelmusik som passar spelet?

Utifrån denna frågeställning har tre musikstycken utvecklats för att testa olika dimensioner av hur spelmusiken kan påverka spelinlevelsen. Det första musikstycket (ambientstycket) har komponerats för att passa spelets stämning och tempo. Det andra musikstycket (drum'n'bass-stycket) har komponerats för att passa spelets stämning men inte dess tempo. Och det tredje musikstycket (humorstycket) har komponerats för att varken passa spelets stämning eller dess tempo. Spelet karaktäriseras av att vara mörkt och dystert (se fig. 2), samt även långsamt och öppet.



**Figur 2** En scen från *LIMBO* (Playdead, 2010)

Det första stycket (ambientstycket) har då förväntats leda till en *klart högre* spelinlevelse jämfört med de två andra, emedan det andra stycket (drum'n'bass-stycket) har förväntats leda till *något högre* spelinlevelse jämfört med det tredje (humorstycket). Det tredje stycket (humorstycket) har använts som ett sorts kontrasttest; eftersom det varken passar spelets stämning eller dess tempo, så har det förväntats leda till *klart lägre* spelinlevelse. Dessa förväntningar beskrivs i mer ingående detalj i nästa avsnitt om metod.

Spelinlevelsen har mätts med den förutnämnda GEQ-enkäten, som innefattar 19 slumpmässigt ordnade frågor, där varje fråga hör till en av de fyra olika spelinlevelsenivåerna (immersion, närvaro, flow eller mental uppslukning). I forskningen som Brockmyer m.fl. (2009) utfört med GEQ-enkäten (i deras fall på fps-spelet *S.T.A.L.K.E.R.: Shadow of Chernobyl*), så fann man att graden av spelinlevelse stämde väl överens med hur subjekten svarat i relation till de fyra nivåerna; immersion gav alltså utslag innan närvaro, som i sin tur gav utslag innan flow, osv.

Som Lipscomb & Tolchinsky (2005) diskuterar, så kan även total avsaknad av musik påverka graden av spelinlevelse på ett positivt sätt. Eftersom spelare vanligtvis förväntar sig musik så märks alla ljudeffekter desto mer, och gör att spelarna aktivt försöker finna något som fyller i där musiken saknas. Detta i sin tur kan göra att en spelare vill fortsätta utforska spelet för att ta reda på om musiken någonsin dyker upp (Lipscomb & Tolchinsky, 2005). Av denna anledning, i samband med det faktum att bristen på spelmusik är ett medvetet designval (som nämnts ovan), har även en av subjektgrupperna spelat spelet utan musik, dvs. med dess defaultinställningar, för att se hur detta påverkar graden av spelinlevelse jämfört med de tre ovan nämnda musikstyckena.

### **3.2 Metodbeskrivning**

Experimentsessionerna har inletts med att subjekten fått en kort beskrivning av vad de kommer att göra i experimentet, samt en möjlighet att ställa frågor. Därtill har de informerats om att de när som helst har rätt att avbryta experimentet utan några negativa

konsekvenser för deras del, men att deras resultat i så fall inte räknas med i den efterföljande statistiska analysen (Graziano & Raulin, 2004, s. 67-68). Sedan har de frågats ifall de spelat *LIMBO* innan eller inte. Om någon skulle ha gjort det så skulle de ha tackats för sin medverkan, men i och med att de i så fall redan skulle ha upplevt spelet i sin originalform, så skulle detta kunna ha påverkat testresultaten negativt (eftersom de då skulle kunna förväntas ha kännedom om hur spelet är utformat, och därigenom riskera att särskilt uppmärksamma spelmusik som inte hör till originaldesignen, vilket alltså inte varit syftet i denna studie). För de subjekt som inte spelat spelet tidigare (samtliga subjekt i denna studie) så har de fått spela spelet i 15 minuter, innan det avbrutits. De har därefter omedelbart fått svara på GEQ-enkäten, för att fastställa vilken grad av spelinlevelse de upplevt i relation till spelet. Till sist har subjekten även fått en kort debriefing, i enlighet med standard empiriskt experimentprotokoll, där syftet med experimentet beskrivits, samt där de fått tillfälle att ställa frågor och beskriva sin upplevelse (Graziano & Raulin, 2004, s. 67).

Själva experimentmomentet har bestått av att subjekten kommit in i ett upplyst rum, där de själva fått sätta sig och spela *LIMBO*, som redan varit uppstartat. De har fått lyssna på ljudet via hörlurar för att undvika likhetsproblem ifall det skulle ha krävts ett byte av experimentlokalen. Hörlurarna har använts i samtliga experimentomgångar, för att se till att samma ljudnivå och ljudkvalitet har upplevts av samtliga subjekt (Graziano & Raulin, 2004, s. 194-195).

I början av projektet kontaktades utvecklarna av *LIMBO*. De meddelade att det tyvärr inte går att byta ut de interna musikfilerna utan ändringar i själva källkoden, som inte finns allmänt tillgänglig (Playdead Support, personlig kommunikation, 4 februari 2014). Av denna anledning har spelet redan varit uppstartat när subjekten kommer in i experimentlokalen. Musiken har då lagts till via en extern mediaspelare, Winamp (Nullsoft, 2013), som spelat den relevanta musikvarianten i en loop, där musikvolymen varit anpassad till spelvolymen och hållits konstant mellan subjekt. Dessutom börjar spelet med att släppa in spelaren direkt i spelet, utan startmeny, men spelaren kan inte röra spelkaraktären förrän de tryckt på en knapp och "väckt" karaktären. Omedvetenhet om detta skulle kunna få naiva spelare att förlora en del av sina 15 minuters speltid på att vänta på en reaktion från spelet. Därför har också själva spelet redan vara startat, och spelkaraktären "väckt", innan experimentet påbörjats.

Experimentet har ämnat testa 20-40 subjekt, jämnt fördelade mellan de fyra olika spelmusikvarianterna (dvs. 5-10 subjekt per grupp), där subjekten fördelats slumpmässigt utifrån den ordning i vilken de anlant till experimentlokalen (Graziano & Raulin, 2004, s. 206-210). Antalet 20-40 subjekt har ansetts vara en god kompromiss mellan statistisk validitet (ju högre desto större testgrupper) och praktisk genomförbarhet (ju högre desto mindre testgrupper) (Graziano & Raulin, 2004, s. 120).

*LIMBO* är ett okomplicerat spel som lämnar mycket utrymme för utforskning och låter spelaren själv välja hur snabbt de vill ta sig igenom spelet. Inte förrän efter cirka 60 minuters spelande stöter spelare på pussel som involverar tidsbegränsningar. Kontrollerna för spelet är lätta för vana spelare att identifiera innan den första minuten av spelandet: de enda knappar som används i spelet är piltangenterna och Ctrl, och under de första cirka 60 minuterna i spelet används Ctrl endast för att gripa tag i föremål för att kunna förflytta dem.

Subjekten har rekryterats bland studenter på Högskolan i Skövde, eftersom studenter generellt har bra kännedom om dataspel och dataspelskontroller. Studenter utgör också bra testsubjekt eftersom de ofta är intresserade av att ställa upp i undersökningar, samt ofta har tid till detta. Det kan också antas att de som studerar på högskolenivå har tillräckliga engelskakunskaper för att kunna svara på GEQ-enkäten på originalengelskan, istället för att riskera att den redan validerade enkäten (Brockmyer m.fl., 2009) förlorar sin validitet genom en översättning till svenska, eftersom detta skulle behöva valideras i ett separat (och förmodligen mycket större) experiment än det som planerats här (jmf. Graziano & Raulin, 2004, s. 183-185).

GEQ-enkäten utgör en kvantitativ metod för att mäta spelinlevelse, mer specifikt en randomiserad posttest kontrollgruppsdesign (Graziano & Raulin, 2004, s. 228-230). Detta ansågs fördelaktigt av många anledningar, inte minst på grund av att de flesta akademiska publikationer som behandlar spelinlevelse själva tagit ett kvantitativt förhållningssätt (Charlton & Danforth, 2007; Febretti & Garzotto, 2009; Kirman m.fl., 2010). Dessutom utgör just GEQ-enkäten en av de mer citerade validerade mätmetoderna för att fastställa spelinlevelse i relation till dataspel (Bianchi-Berthouze, 2012; Boyle, Connolly, Hainey & Boyle, 2011; Goh & Lee, 2011; Procci & Bowers, 2011; Savva, Scarinzi & Bianchi-Berthouze, 2012; Whitton, 2010). Enkäten har dessutom anammats även i andra studier av spelinlevelse (t.ex. McMahan, Bowman, Zielinski & Brady, 2012).

Originalstudien som GEQ-enkäten utvecklades i relation till (Brockmyer m.fl., 2009) var en kvantitativ studie som mätte aggression i samband med spelinlevelse i ett våldsamt spel (*S.T.A.L.K.E.R.: Shadow of Chernobyl*). Den resulterande enkäten, och den som också använts i detta arbete, skapades utifrån flera pilotstudier angående antalet frågor, samt vilka sorters frågor som bäst kunde ge subjekten möjlighet att uttrycka sig enkelt och koncist (Brockmyer m.fl., 2009).

En av de större riskerna med experimentet i detta examensarbete är precis detsamma som man påträffar i de flesta fall av kvantitativ forskning på slumpmässigt kategoriserade mänskliga testsubjekt, nämligen att försöka säkerställa att den efterföljande statistiska analysen faktiskt är både signifikant och valid (Graziano & Raulin, 2004, s. 120). Ett potentiellt problem med relativt små testgrupper, som här, är att eventuella enstaka statistiska utstickare starkt påverkar resultatet för hela deras testgrupp; dvs. att ett testsubjekt med generellt ovanligt hög eller låg spelinlevelse kan ge missvisande resultat när man undersöker medelvärdet för graden av spelinlevelse i just den gruppen (Graziano & Raulin, 2004, s. 207-209).

Det finns olika sätt att försöka undgå en sådan problematik. Det är t.ex. möjligt att försöka rekrytera så pass många försökspersoner att alla sådana potentiella statistiska utstickare "neutraliseras" av utstickare åt andra hållet, dvs. att det i viss mån oundvikliga "statistiska bruset" ändå reflekterar ett autentiskt medelvärde; ju fler testsubjekt, desto högre statistisk validitet (Graziano & Raulin, 2004, s. 181-191). Detta görs dock inte ofta i praktiken, speciellt inte inom forskning i spelinlevelse, eftersom det är kostsamt. Det är tyvärr därför inte heller realistiskt i examensarbetessammanhang att exempelvis försöka rekrytera 400 testsubjekt på detta vis.

Ett annat sätt att försöka undvika problematiken med statistiska utstickare är att använda en så homogen grupp med testsubjekt som möjligt (Graziano & Raulin, 2004, s. 202-210). Standard experimentprotokoll kontrollerar därför ofta exempelvis ålder, socioekonomisk

status, utbildningsnivå, kulturell bakgrund, osv. (Graziano & Raulin, 2004, s. 206-207). Detta kan till exempel göras genom att fråga testsubjekten angående sådana dimensioner, och därefter försöka garantera en jämn fördelning av resultaten mellan de olika testgrupperna (så att inte en av grupperna utgörs av exempelvis mer äldre än yngre ifall inte samtliga grupper är uppbyggda på samma sätt).

Ett annat sätt är att använda sig av samma testsubjekt i de olika experimentgrupperna, dvs. att samma personer utsätts för flera eller alla av de olika experimentella tillstånden (Graziano & Raulin, 2004, s. 241-248). Ett sådant tillvägagångssätt medför dock andra rejäla risker, som t.ex. att ordningen i vilken man presenterar de olika experimentella tillstånden har en kraftig effekt på det mätta resultatet (Graziano & Raulin, 2004, s. 244-248). Detta skulle också utgöra en stor risk för experimentet som genomförs här, eftersom det skulle innebära att samma försökspersoner exempelvis skulle spela *LIMBO* både med och utan musik. Det är väl etablerat att testsubjekt i hög grad försöker påverka de experimentella resultaten på ett sådant sätt att de betar sig i enlighet med vad de tror experimentet faktiskt undersöker (Graziano & Raulin, 2004, s. 190). Av denna anledning används inte en sådan metod här. Det är dessutom orsaken till varför experimentets fulla upplägg inte förklaras för testsubjekten förrän först i debriefingen efter att experimentet genomförts.

Ett annat tillvägagångssätt, vilket är speciellt praktiskt i små studier som denna, är att försöka begränsa dessa dimensioner från forskningens början, genom att till exempel endast rekrytera försökspersoner i en viss miljö (t.ex. bland universitets- och högskolestudenter), av en viss ålder (t.ex. 18-30), osv. (Graziano & Raulin, 2004, s. 205-206). Ett potentiellt problem med en sådan rekrytering är att ju mer man söker garantera statistisk validitet på detta sätt, desto mindre generaliserbara blir slutresultaten; om man i sin analys får fram intressanta och signifikanta statistiska korrelationer, men bara testat till exempel studenter av en viss ålder med en viss utbildningsnivå och en viss socioekonomisk status, så är det svårt att dra slutsatser om andra grupper (andra åldrar, andra utbildningsnivåer, etc.). Det krävs alltså en kompromiss mellan statistisk validitet och generaliserbarhet, där kompromissen i viss mån utgörs av experimentets tilltänkta fokus (Graziano & Raulin, 2004, s. 205-206).

I detta fall, så har det ansetts vara mest fördelaktigt att lägga mer tyngd på den statistiska validiteten än på experimentets generaliserbarhet, inte minst på grund av det av nödvändighet ganska begränsade antalet testsubjekt. Eftersom den akademiska forskningen på spelinlevelse är relativt ny, så innebär det i praktiken att relaterad forskning, som den som genomförts här, måste vara av det mer inledande slaget. Generaliserbarhet av resultaten till det bredare samhället är naturligtvis viktigt i längden, men inte speciellt aktuellt förrän man *först* etablerat mer statistiskt valida och signifikanta grundresultat att bygga vidare på (Graziano & Raulin, 2004, s. 205-206). Av denna anledning, så utförs detta experiment med en relativt begränsad rekryteringspool, nämligen universitets- och högskolestudenter i åldersgruppen 18-30.

### **3.2.1 Musikstycken**

Två av de stycken som skapats till experimentet – dvs. det som passar spelets stämning och tempo (det ambienta stycket) samt det som passar spelets stämning men inte dess tempo (drum'n'bass-stycket) – är båda fem minuter och 44 sekunder långa och kan loopas utan att det märks nämnvärt. För att försöka skapa en så hög inlevelse som möjligt har

dessa musikstycken komponerats för att passa stämningen och ljudbilden i spelet i så stor utsträckning som möjligt (mer detaljer om detta förfarande återges i nästa kapitel).

Till skillnad från de två första musikstyckena, så är musikstycket som varken passar spelets stämning eller dess tempo (humorstycket) betydligt kortare, för att därigenom göras desto mindre lämpligt, genom att göra det mer uppenbart för subjekten att det förekommer i en loop. Tanken bakom detta är att försäkra sig om att GEQ-enkäten faktiskt mätt graden av spelinlevelse i subjekten; dvs. att frågorna ställts och förståtts korrekt av subjekten. Eftersom det inte finns tidigare empirisk forskning på just inverkan av spelmusik på graden av spelinlevelse, och eftersom denna studie dessutom av nödvändighet använder sig av ett relativt litet antal testsubjekt, så har det ansetts viktigt att inkludera en experimentgrupp som skulle kunna säkerställa att de resultat som samlas in är valida (Graziano & Raulin, 2004, s. 195-196). Huvudintresset kan alltså sägas ligga i att jämföra två sorters spelmusikval (det ambienta stycket och drum'n'bass-stycket) med originaldesignen (ingen musik alls under spelets första delar), i termer av hur dessa påverkar graden av spelinlevelse. Ifall resultatet från en studie som begränsade sig till endast dessa tre experimentgrupper inte visade någon skillnad i graden av spelinlevelse, så skulle detta kunna bero på två generella anledningar: antingen (1) att det faktiskt inte var någon större skillnad i graden av spelinlevelse mellan subjekten i de olika grupperna, eller (2) att det fanns en sådan skillnad, men att GEQ-enkäten inte mätte den (t.ex. på grund av att enkäten inte utvecklats med specifikt spelmusik i åtanke).

Poängen med att inkludera ett musikstycke som varken passar spelets stämning eller tempo (humorstycket) är därför enbart för att kunna säkerställa ifall ett sådant potentiellt resultat faktiskt skulle bero på (1) eller (2). Om även humorstycket – som speciellt designats just för att kontrastera mot spelets stämning och tempo, och därigenom markant sänka graden av spelinlevelse – då skulle visa samma resultat som de andra spelmusikvarianterna, så är risken överväldigande stor att de likvärdiga resultaten för de olika experimentgrupperna vore just på grund av (2), dvs. att det upptäckts en begränsning i GEQ-enkäten gällande musik och dess relation till spelinlevelse (vilket i sig vore ett empiriskt intressant resultat, som skulle kunna leda till förbättringar i enkäten). Om däremot de testsubjekt som spelar spelet med humorstycket uppvisar en lägre grad av spelinlevelse i sina resultat än de andra experimentella grupperna, så har det därigenom också påvisats att GEQ-enkäten faktiskt ger ett sådant utslag som förväntats, dvs. att den tillämpats på problemformuleringen på ett relevant sätt. På detta sätt utgör humorstycket ett sorts kontrast- eller validitetstest, vilket endast är tänkt att nyttjas för att säkerställa att enkätresultaten visar det de är tänkta att visa (Graziano & Raulin, 2004, s. 195-196). Huvudfokuset ligger naturligtvis fortfarande på att mäta graden av spelinlevelse i relation till de två längre musikstyckena samt till spelets egna defaultinställningar (ingen musik alls); humorstycket inkluderas enbart för att kunna säkerställa att GEQ-enkäten fungerat som förväntat.

### **3.2.2 Genus & etiska perspektiv**

Eftersom undersökningen fokuserat på spelinlevelse i relation till olika sorters spelmusik, så har så många andra former av potentiell variation som skulle kunna tänkas påverka resultaten minimerats i så hög grad som möjligt, i enlighet med diskussionen i föregående sektion (Graziano & Raulin, 2004, s. 181-191). Därför har endast universitets- och högskolestudenter i åldern 18-30 testats. Förhoppningen är att i framtiden (kanske på magisternivå) kunna genomföra ett liknande experiment utifrån en något bredare

rekryteringsbas för testsubjekt, inte minst för att därigenom kunna uppnå mer generaliserbara empiriska resultat. För innevarande studie ligger dock fokus på statistisk validitet, och i med den relativt begränsade skaran testsubjekt så har det ansetts nödvändigt att införa sådana restriktioner som redan angetts. Om detta inte hade gjorts, så skulle det förmodligen bli alldeles för många variabler att försöka skilja på i den statistiska analysen (Graziano & Raulin, 2004, s. 120-121).

Till en början funderades det över huruvida kön bör användas som en uteslutningsgrund, eftersom kön kan påverka allehanda psykometriska resultat. Dock valdes, i samråd med examinator under ett tidigare examinationsskede, att undvika just en sådan begränsning, och inkludera både manliga och kvinnliga testsubjekt. Trots att testgrupperna, av ren slump, bestått av mestadels män, så har statistisk analys visat att kön inte verkar ha gett upphov till några märkbara skillnader i spelinlevelse, och har därför inte varit problematiskt för analysen av studieresultaten.

Subjekten har enbart spelat *LIMBO* i 15 minuter och genomfört en kort och enkel enkät. De har när som helst kunnat avbryta experimentet utan negativa konsekvenser (men deras resultat skulle i så fall inte ha räknats). Därför anses att det inte uppstått någon etisk problematik i genomförandet av experimentet (jmf. World Medical Association, 2013).

### 3.2.3 Enkätundersökning

Samtliga testgrupper har fått svara på samma GEQ-enkät efter 15 minuters spelande (se Appendix). Enkäten består av 19 slumpvis ordnade frågor, där varje fråga hör till en av de fyra olika spelinlevelsennivåerna som diskuterats ovan. Av de 19 frågorna i enkäten ingår endast en om immersion (nummer 18) eftersom det är stadiet som är lättast att uppnå. Fyra frågor mäter närvaro (nummer 1, 2, 13 och 17). Nio frågor mäter flow (nummer 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16 och 19), och resterande fem frågor mäter mental uppslukning (nummer 3, 4, 8, 9 och 14). Frågorna besvaras med ett av tre alternativ: "nej", "någorlunda", eller "ja". Enkäten har getts på engelska.

### 3.2.4 Förväntat resultat

I enlighet med standard experimentprotokoll, så anges här vad hypotesen för arbetet varit innan genomförandet av själva experimentet, i termer av förväntade resultat (Graziano & Raulin, 2004, s. 170-180). Detta är alltså de resultat som experimentet i förväg antagits leda till, för att således utgöra grunden till senare statistik analys, som då avgör i vilken mån de förväntade resultaten uppnåtts eller inte. Detta anses inte – vare sig här eller i experimentella sammanhang generellt – att utgöra någon form av bias eller problematisk inverkan på resultaten, delvis på grund av den randomiserade kontrollgruppsdesignen (vilken i sig förebygger många potentiella former av problematisk bias), samt delvis på grund av att experimentledaren inte interagerat med (dvs. potentiellt påverkat) testsubjekten under experimentets utförande (Graziano & Raulin, 2004, s. 174-178).

De förväntade resultaten har varit följande:

1. Musikstycket som passar spelets stämning och tempo (det ambienta stycket) har förväntats leda till högst spelinlevelse, eller åtminstone snarlik spelinlevelse jämfört med defaultinställningarna där musik helt saknas.
2. Musikstycket som passar spelets stämning men inte dess tempo (drum'n'bass-stycket) har förväntats leda till medelhög spelinlevelse, om än inte lika högt som

för det ambienta stycket, eftersom spelet är designat på ett sådant vis att det tillåter långsam utforskning av spelmiljön, istället för ett fokus på att lösa problem och ta sig vidare så snabbt som möjligt.

3. Musikstycket som varken passar spelets stämning eller dess tempo (humorstycket) har förväntats leda till låg spelinlevelse, av ovan nämnda anledningar.



## 4 Genomförande

I detta kapitel presenteras själva det praktiska genomförandet av experimentprotokollet som beskrevs i föregående kapitel. Först ges en översikt över själva arbetsförloppet vad gäller komponeringen av de olika musikstyckena (den "artefakt" som hör till examensarbetet). Därefter presenteras analysen av de resultat som studien gav.

### 4.1 Arbetsprocess

Under projekttiden har tre musikstycken komponerats, ett som passar spelets stämning och tempo (ett ambient stycke), ett som passar spelets stämning men inte dess tempo (ett drum'n'bass-stycke) samt ett som varken passar spelets stämning eller dess tempo (ett humorstycke). Det ambienta stycket skapades med inspiration av spelets musik (dvs. den som förekommer först ca. 60 min. in i spelet) och anpassades på ett sådant sätt att det reflekterade spelets lugna tempo, öppenhet och dysterhet. Av denna anledning komponerades stycket i moll, med mycket legato och ett subtilt och obetonat tempo, eftersom tidigare forskning visat på sambandet mellan t.ex. långsamt tempo och legato med känslan av öppenhet (Wedin, 1972).

Drum'n'bass-stycket komponerades i sin tur för att undersöka i vilken mån tillförandet av en drivande rytm skulle påverka spelinlevelsen jämfört med det ambienta stycket. Stycket utgörs av exakt samma grundkonstruktion som det ambienta stycket, men helt enkelt med en tillagd drum'n'bass-rytm. Detta då tidigare musikgenreforskning visar ett tydligt samband mellan drivande rytmer och känslan av energi och hets (Kamenetsky, Hill & Trehub, 1997).

Humorstycket skapades med syfte att inte alls passa spelets stämning eller tempo, utan istället fungera som ett valideringstest för själva GEQ-enkäten (se kap. 3), för att se till att den korrekt mätte spelinlevelse. Styckets komponering inspirerades också av forskning som påvisar ett samband mellan korta och snabba musikgenrer med mycket staccato med känslan av glädje eller humor (Gundlach, 1935; Hevner, 1936).

Innan själva komponeringsprocessen beskrivs, så är det viktigt att säga några ord om kopplingen mellan musik och känslor, eftersom de olika musikstyckena som komponerats här utvecklats specifikt med tanke om att passa (eller inte) *LIMBO*:s stämning och tempo.

Balkwill och Thompson (1999) diskuterar att människor har en tendens att associera musik till känslor, samt påpekar att många studier inom ämnet har visat att det finns starka kopplingar mellan känslomässiga val och psykofysiska dimensioner såsom tempo, klangfärg och ljudnivå. Kivy (1980) och Davies (1994) påpekar därtill att musikstycken har en naturligt dynamisk karaktär, där t.ex. melodi, rytm, vers och tempo kan associeras till mänskliga rörelser såsom gångstakt, eller transport av ens kropp eller sinne. Dessutom visar forskning t.ex. att musik med jämna rytmer anses vara mer andligt eller allvarligt, jämfört med musik som har mer ojämna rytmer; som anses vara glada eller skämtsamma (Gundlach, 1935; Hevner, 1936). Staccato anses vara livligt eller energiskt, till skillnad från legato, som anses vara mer fridfullt eller mjukt (Wedin, 1972). Kamenetsky m.fl. (1997) undersökte i vilken grad förändringar i tempo och dynamik i musik relaterade till högre antal mänskliga intryck (dvs. att ett musikstycke som varierade mycket skulle kunna vara t.ex. ledset, glatt, lugnt, stressande och mysteriskt vid olika tillfällen i stycket).

Dock fann de att förändringar i ett styckes dynamik spelade en större roll än förändringar i dess tempo. Det som undersökningen etablerade var att förändringar i dynamiken, men inte tempo, påverkar lyssnarens upplevelse av känslor i musikstycket, samt deras preferens för stycket. Sedan bekräftade de också att kvinnliga deltagare i undersökningen uppfattade musik som mer känslomässigt än manliga deltagare (Kamenetsky, m.fl., 1997).

Undersökningar har också visat att de hjärnregioner som reagerar på känslösam musik är snarlika de regioner som reagerar på tydliga belöningar, såsom sex, mat och droger (Blood & Zatorre, 2001). Forskarna antog att en av de viktiga anledningarna till varför musik är så attraktivt världen över har med dess känslomässiga belöningar för lyssnaren att göra. Dock finns det mer än endast känslomässiga reaktioner till musik, samt att det även finns människor som inte alls verkar reagera känslomässigt till musik (Zentner, Grandjean & Scherer, 2008). Vidare finns undersökningar på kroppsliga funktioner när det gäller musik. Glad musik ger generellt sett snabbare hjärt- och andningsfrekvens än ledsam musik. Ledsam musik gör istället att hjärtats puls blir långsammare, men den har även en effekt på det diastoliska blodtrycket (Khalifa, Roy, Rainville, Bella & Peretz, 2008). Ifall detta innebär att ett subjekt skulle bli mer eller mindre känslomässigt engagerat beror helt på subjektet i fråga. Vissa personer kan uppleva en sorts intensiv, till och med euforisk, respons till musik. Eftersom detta är en sådan beskrivande känsla är det väldigt igenkännbart för de som upplever det, vilket ger en bra modell för känslomässiga intryck när det gäller musik (Blood & Zatorre, 2001).

Vad gäller det mer praktiska komponeringsarbetet, så användes FL Studio 10 (Image-Line, 2011) i skapandet av samtliga musikstycken. FL Studio 10 har många instrument att arbeta med och i projektets fall en mycket passande 3x-oscillator som med fördel kan användas i elektronisk och ambient musik. FL Studio 10 erbjuder också många olika möjligheter till diverse utomstående plugins, som bland annat använts i skapandet av det ambienta stycket.

#### **4.1.1 Det ambienta stycket**

Då det ambienta stycket skulle återspegla spelets stämning och tempo antogs en minimalistisk syn på hur melodin och bakgrunden till denna skulle vara. Fyra av de sex styckena i originalspelmusiken är väldigt snarlika varandra. Melodin i dessa stycken består av två legatotoner som långsamt övergår i varandra, en konstant bakgrundston som höjs och sänks i volym, samt ett bakgrundsljud som också det höjs och sänks i volym. Melodin i sin helhet har små variationer i mitten och i början/slutet där musiken loopar. Musiken speglar spelets stämning, som är svart-vitt, mörkt, dystert och ensamt. Musiken har en sorts öppen känsla och har även beskrivits som "livmoderaktig" (eng. "womblike") (SquareWaveHeaven, 2013). Musiken spelas inte ofta upp i spelet: för en ny spelare kan det dröja upp till en timme innan man stöter på området med musik. När musiken väl spelas upp sker en händelse i spelet som musiken kopplas till, när denna händelse tar slut tar också musiken slut och spelet återgår till sin vanliga ljudläggning med enbart naturljud och ljudeffekter.

Det ambienta styckets som skapades för detta projekt utgick från en cirkulär ackordföljd i moll: D – F#m – Bm, om och om igen. Både basen och bordunen spelar tonen F#, eftersom det är den enda tonen som förekommer i samtliga ackord i ackordföljden.

Stycket skapades från grunden genom användande av FL Studio 10, samt främst dess 3x-oscillator (se fig. 3). Detta instrument består av tre sammanlänkade oscillatorer som kan ställas in för att ge olika typer av toner (vågformer, volym, panorering, semitonavböjning samt fasförskjutning). Dessutom kan även attack, hold, decay, sustain, release (ADSR) regleras för att modulera tonerna på många olika sätt.



**Figur 3** 3x-oscillatorns inställningar (Image-Line, 2011)

I början av projektet fanns det fyra spår: ett för melodi, ett för ljudmatta, ett för bordun och ett för bas. Tonerna för de olika spåren skulle låta ambient-artade och därför valdes legatotoner och ljud som långsamt övergår i varandra, eller fortsätter som en konstant bakgrund genom hela stycket.

Under de tidiga delarna av utvecklingsarbetet hade oscillatorerna mer ljudmässigt överdrivna inställningar, för att således lättare kunna särskilja varje enskilda instrument. Stycket var i detta skede ungefär en minut långt och tonerna var relativt korta. Det första stycket skapades mest för att fungera som ett test för utvecklingen av senare versioner.

Det första som ändrades inför nästa version var längden; tempot drogs ner till halva (dvs. längden på stycket dubblades) och decayen höjdes för att tonerna skulle få lite längre tid att smälta in i varandra. Basen gjordes också om från en 3x-oscillator till en elbas som fanns färdig i programvarans instrumentbibliotek, för att således få lite bredare utbud i frekvensomfånget. Diverse frekvenser sänktes helt eller delvis för att de olika instrumenten skulle höras mer eller mindre, och efter lite försök panorerades också bordunen till vänster och basen till höger för att lämna utrymme för melodin i mitten av stereoskopet.

Efter en del vidare testande ansågs det, enligt personer som informellt provlyssnade på musikstycket, förvirrande att ha både en melodi och en ljudmatta som spelade i stort sett samma toner, så det som fungerat som ljudmattan dittills fick ta melodins plats (den tidigare melodin togs bort helt). Vågformerna ändrades också i dennes 3x-oscillator, från de tidigare sinevågorna till slätade sågtandsvågor. Sinevågorna användes dittills av samtliga de olika instrumenten och istället för att fortsätta sänka frekvenser och panorera de olika spåren mer åt sidorna först i efterhand, försökte sinevågorna lättas upp genom att ändra melodiinstrumentet till en annan vågform på detta sätt. Tempot sänktes också, så att ackorden förlängdes från ca. fyra till ca. sju sekunder. Bordunen ändrades ett kort tag från ett F# till ett A, i ett försök att skapa en jämnare harmoni med melodin. Dock ändrades detta tillbaka till ett F#, då det annars lät för glatt och positivt (dvs. det passade inte spelets stämning). Dessa förändringar gjorde att flertalet mycket irriterande frekvenser, såsom hum och för hög ljudvågsinteraktion, försvann, och bidrog på detta sätt till att ljudbilden i sin helhet blev bättre, med mindre extrema förändringar i volymnivåerna och färre obehagliga audioartefakter (jmf. Niedzwiecke & Ciolek, 2013). Det las även till ytterligare effekter på melodidelen för att försöka få bort så många frekvensstörningar som möjligt.

Nästa test för att försöka skapa mer dynamik i stycket utgjordes av diverse panoreringar. Först testades att låta alla tre instrument svepa från vänster till höger och tillbaka. Dock blev detta aningen irriterande att lyssna på, på grund av dopplereffekten, som skapade känslan av att musiken numera for snabbt från ena sidan till den andra i stereoskopet (Russel, 2011). Detta misstänktes även kunna stjäla fokus från själva spelet, så istället började mer subtila förändringar användas. Exempelvis flyttades basen i stereoskopet från 60 % till höger ned till 30 % till höger. Basens decay höjdes också, för att ge den en sorts ekande efterklang. Bordunen flyttades även, från 80 % till vänster ned till 30 % till vänster. Melodin fick stanna kvar i mitten av stereoskopet.

Efter ett kort test med provlyssnare frågades de informellt hur de upplevde stycket. Dock verkade inte svaren stämma speciellt väl överens med det som stycket var tänkt att återspegla; istället pratades det bland annat om "solsken" och "regnbågar". Eftersom stycket skulle återspegla stämningen som fanns i spelet, som är mörk och dyster, fick således en del förändringar ske. Först och främst ändrades melodin och tonerna i 3x-oscillatorn. Sedan gjordes ett nytt informellt test, med mycket bättre resultat; nu representerade stycket "ensamma grottor" och "svart och blek natur" istället.

För att ge ljudbilden ett större omfång lades extra toner till de existerande. Volymreglerna ändrades också under uppspelandet av stycket, för att skapa lätta tonanden (eng. "fades"). ADSR-reglarna ändrades också, efter det upptäcktes att de konstanta bastonerna som spelats under stycket inte påbörjades samtidigt som meloditonerna. Detta ändrades genom att förkorta melodins attack tills den stämde överens med basens. I helhet hade stycket vid denna tidpunkt blivit nästan sex minuter långt.

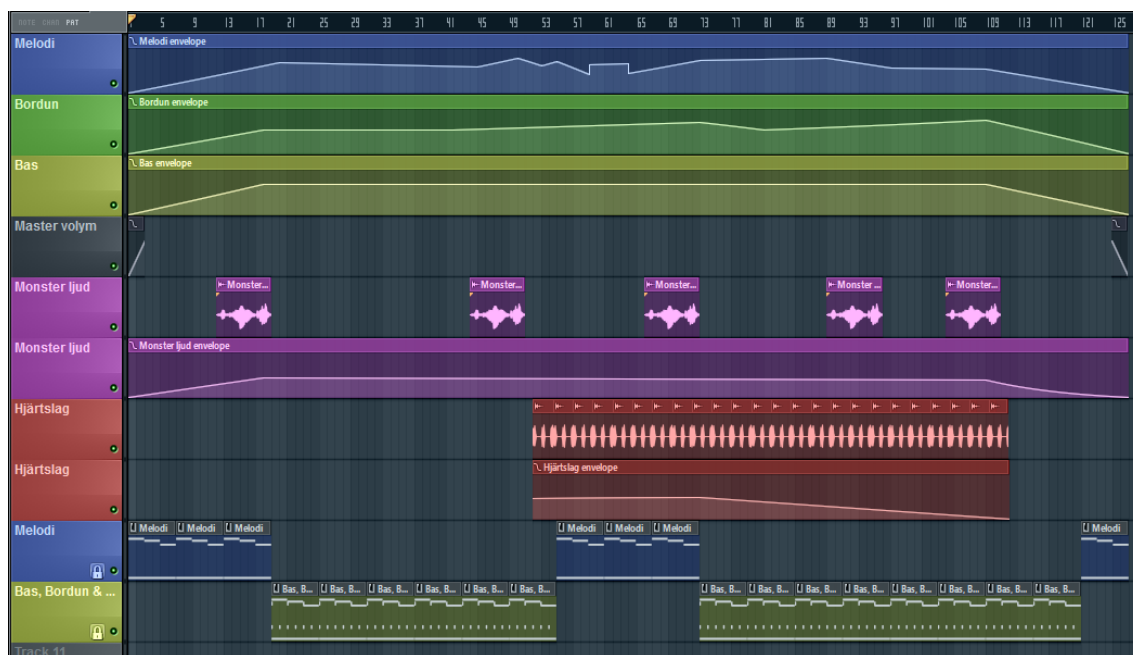
Ytterligare förändringar gjordes därefter i volymen under uppspelningen av stycket. En mycket tydligare fade-in och fade-out gjordes i början och slutet av stycket som helhet. Diverse andra smärre förändringar gjordes även för att göra det lättare för lyssnaren att kunna höra alla olika instrument, samt även för dynamikens skull, så att det inte blev för repetitivt. Effekter och bakgrundsljud lades till efter detta: ett dovt, långsamt hjärtslag för att ge en förstärkt känsla av lugn, ett gammalt grammofonkaster för att återspegla

spelets utseende med svartvita nyanser och gammaldags projektorflimmer, samt ett nedsaktat monsterljud som bidrog till den öppna naturen i spelet. Monsterljudet baserades på ett gammalt projekt som använde sig av småkryp som fiender, och detta specifika ljud kom från en skorpion. Nedsaktat lät det dock som knarrande träd eller något enormt som rörde på sig i bakgrunden.

I början av den slutgiltiga versionen av musikstycket regleras alla instrumentens volymnivåer långsamt under det tysta partiet för att varje enskilda del ska höras utan att det blir för påfrestande för lyssnaren (se fig. 4). En långsam fade-in under den första minuten sker då melodin introduceras. Melodin når ett första mindre crescendo efter ca. en minut, sedan går den långsamt tillbaka för att därefter nå ett andra crescendo vid ca. två minuter. Efter detta sänks melodivolympen avsevärt för ett tystare parti i mitten av musikstycket, för att sedan komma tillbaka och nå ett betydligt längre tredje crescendo mellan ca. den tredje och den femte minuten.

Efter en långsam fade-in håller bordunen i sin tur en stadig volym i början av stycket och går sedan mot sitt första crescendo framemot mitten av stycket, följt av ett lättare diminuendo och ett andra crescendo mot slutet av hela stycket. Eftersom bordunen och basen i det slutgiltiga stycket ingår i samma mönster (se fig. 4), spelas bordunen upp i samband med basen. Basen tillkommer efter den första minuten, genomgår en fade-out i mitten av stycket, för att därefter återkomma på en konstant volym fram till slutet av stycket.

Monsterljudet dyker upp väldigt dovt i bakgrunden ungefär en minut in i stycket för att sedan höras tre gånger till i mitten. Sedan upprepas det en gång till mot slutet, men då dovt igen. Hjärtslaget, i sin tur, börjar under det tystare partiet och fortsätter sedan dovt till slutet av stycket. Grammofonljudet (ses ej i figuren, då det lades till via en plugin) fungerar som ett konstant knaster, som också det genomgår en fade-in och fade-out i början och slutet av stycket. Det har annars en tyst volym i bakgrunden, som märks mest när det är som tystast i mitten av stycket.

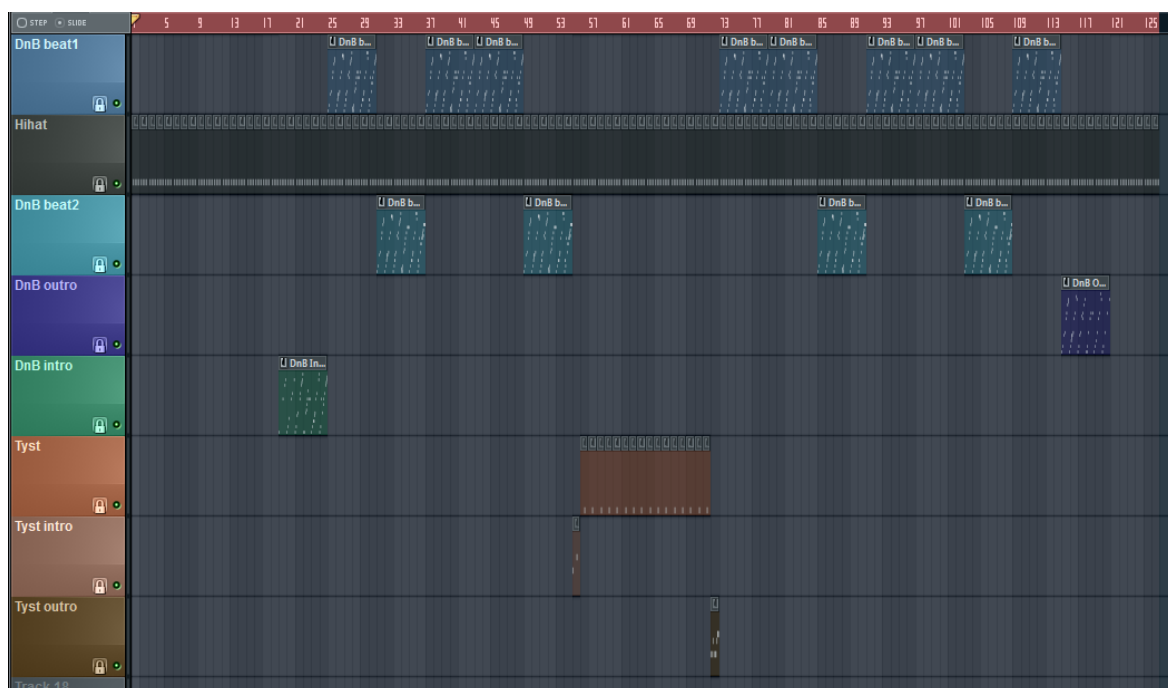


**Figur 4** Styckets olika delar och volymnivåer (Image-Line, 2011)

### 4.1.2 Drum'n'bass-stycket

Drum'n'bass-stycket skapades med det ambienta stycket som grund. Det behöll samma tempo, samma totallängd och samma volymregleringar. Det enda som togs bort var hjärtslaget, då det lät som en (osynkroniserad) del av den tillagda trumrytmen. Samtliga trumljud är tagna från ett och samma ljudklipp; ett kort trumsolo (numera kallat "The Amen Break"), framfört av trummisen Gregory Cylvester "G. C." Coleman, från låten "Amen, Brother" av funk- och soulbandet The Winstons (Bown, Eldridge & McCormack, 2009). Ljudklippet tillhör Public Domain, så kan brukas och omkonfigureras fritt (VEXST, 2006). Genom att använda FL Studio 10:s sampler Fruity Slicer (Image-Line, 2011) importerades klippet och delades automatisk upp, trumljud för trumljud, och lades in i en piano roll, dvs. ett verktyg i FL Studio 10 som tillåter indelning och uppspelning av flera noter eller, som i detta fall, individuellt uppdelade ljud från ett ljudklipp. Detta innebar att många olika rytmer kunde skapas från ett och samma ljudklipp, genom olika omkonfigureringar av dess individuella trumljud (se fig. 5). Först skapades ett genomgående, repetitivt hihatmönster (se fig. 5) följt av diverse olika rytmnönster, s.k. "beats". De olika beatsen kombinerades därefter i olika större makromönster, för att undvika att trumrytmen som helhet blev för repetitiv.

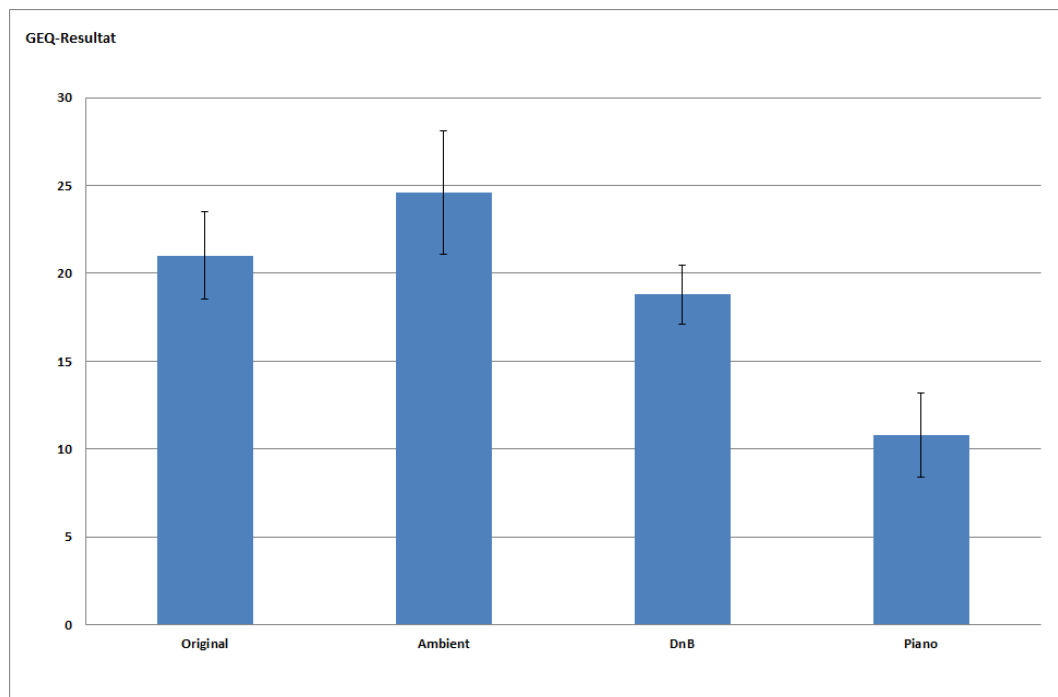
Efter fade-in av hihatmönstret så förekommer, i början av musikstycket, en kortare introducerande och lite lättare trumrytm, innan det första fullare beatet ("DnB beat1" och "DnB beat2", se fig. 5) startas. Under det tystare partiet i mitten av stycket försvinner trummorna nästan helt. Ett intro och outro till denna sektion innebär att övergångarna blir mer naturliga; trummorna stegras ner vid sektionensintrot och återkommer vid sektionensoutrot, för att sedan återgå till de fullare beatsen. Därefter följer musikstyckets andra stora crescendo, och slutligen ett outro till hela musikstycket som drar ner intensiteten i trumrytmerna. Slutligen hörs bara hihatmönstret igen, för att återkoppla till musikstyckets början, och sedan tonar allt bort i samband med att mastervolymen sänks ner till noll.



Figur 5 Drum'n'bass-beatsen (Image-Line, 2011)



För de fyra olika testgrupperna gällde då följande (se fig. 7). Gruppen som spelade med ambientstycket som spelmusik upplevde högst spelinlevelse i genomsnitt ( $M = 24,6$ ,  $SD = 4,8$ ). Gruppen som spelade med defaultinställningarna utan musik upplevde näst högst spelinlevelse ( $M = 21,0$ ,  $SD = 3,4$ ). Gruppen som spelade med drum'n'bass-stycket som spelmusik upplevde en något lägre spelinlevelse ( $M = 18,8$ ,  $SD = 2,3$ ). Och precis som förväntat upplevde gruppen som spelade med humorstycket som spelmusik klart lägst spelinlevelse ( $M = 10,8$ ,  $SD = 3,3$ ).



**Figur 7** GEQ-resultatet för de fyra grupperna.

Felstaplarna anger ett konfidensintervall på 90%. "Original" anger gruppen som spelat med defaultinställningarna utan musik, "Ambient" anger gruppen som spelat med ambientstycket som spelmusik, "DnB" anger gruppen som spelat med drum'n'bass-stycket som spelmusik och "Piano" anger gruppen som spelat med humorstycket som spelmusik.

För att avgöra huruvida dessa resultat var statistiskt signifikanta, jämfördes gruppresultaten med hjälp av ett s.k. t-test (ett av de allra vanligaste statistiska testen som används för att se ifall skillnader mellan grupper är statistiskt signifikanta eller inte; t-test ger bl.a. sannolikhets- eller p-värden, där allting under  $p = 0,05$  anses ange en statistiskt signifikant skillnad). Skillnaden mellan gruppresultaten för gruppen som spelade med ambientstycket som spelmusik (härefter "A") och gruppen som spelade med drum'n'bass-stycket som spelmusik (härefter "D") var precis inom gränsen för statistisk signifikans ( $p = 0,05$ ). Däremot återfanns ingen signifikans i skillnaden mellan resultaten för A och resultaten för gruppen som spelade med defaultinställningarna utan musik (härefter "O") ( $p = 0,21$ ), och inte heller mellan D och O ( $p = 0,26$ ). Sammanfattningsvis innebär samtliga dessa resultat att det fanns en statistiskt signifikant skillnad mellan A och D, men inte mellan vare sig A och O eller D och O. Eller, med andra ord, valet av ambientstycket ledde till klart högre spelinlevelse än valet av drum'n'bass-stycket. Däremot framgår det inte i vilken utsträckning valet av vare sig ambient- eller drum'n'bass-stycket skulle leda till någon skillnad i spelinlevelse från defaultinställningarna utan musik. Dessutom

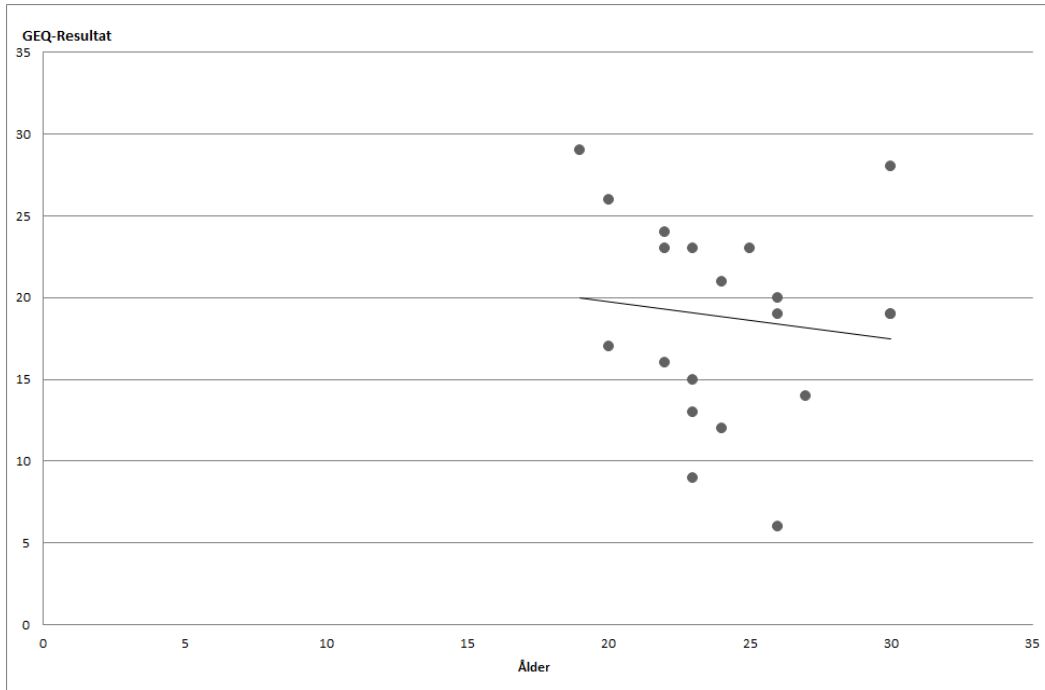


jämfördes resultaten från samtliga grupper med resultaten från gruppen som spelade med humorstycket som spelmusik (härefter "H"), för att således kunna säkerställa att ovan nämnda skillnader var valida, och inte pga. att GEQ-enkäten inte mätt spelinlevelse på det sätt som förväntats (se kap. 3). Skillnaderna mellan H och samtliga de andra grupperna var dock högst signifikanta i samtliga fall (A och H:  $p = 0,001$ ; D och H:  $p = 0,002$ ; O och H:  $p = 0,001$ ), vilket alltså påvisar att humorstycket haft den inverkan på spelinlevelse som förväntats. Således har slutsatsen kunnat dras att GEQ-enkäten faktiskt har mätt spelinlevelse så som förväntat, och att resultaten således är valida.

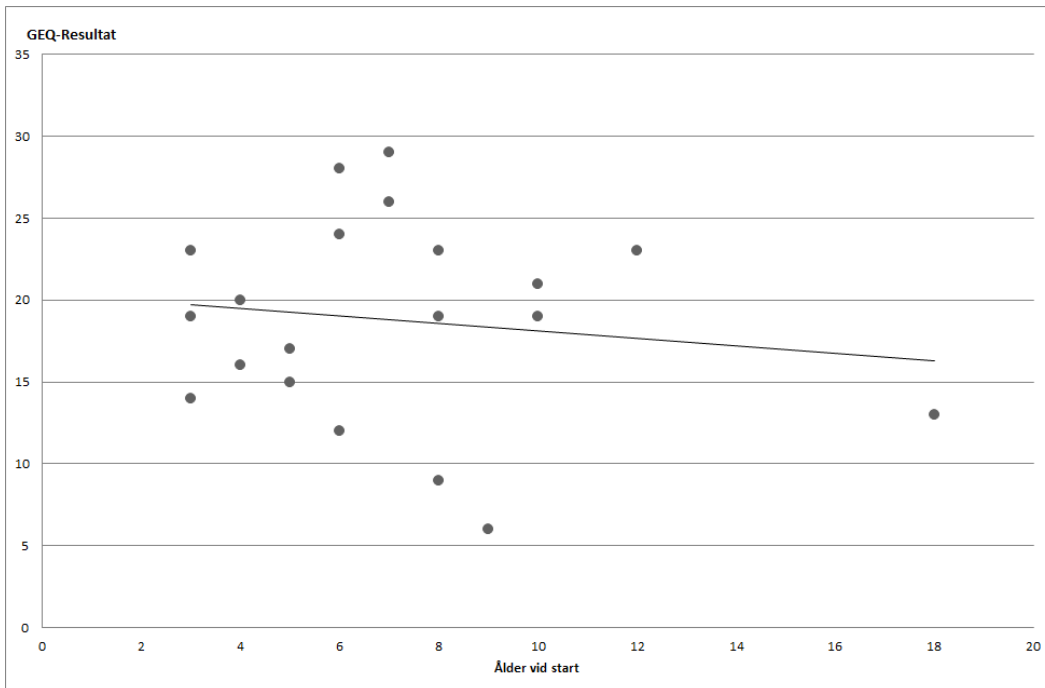
Vidare analys kring de fyra olika spelinlevelsennivåerna (immersion, närvaro, flow och mental uppslukning) visade vissa intressanta trender. Till att börja med gällde att medelvärdet för varje nivå – räknat utifrån samtliga testgrupper – sjönk allteftersom nivån blev högre (immersion:  $M = 1,8$ ; närvaro:  $M = 1,2$ ; flow:  $M = 1,0$ ; mental uppslukning:  $M = 0,7$ ). Detta bekräftar Brockmyer m.fl.:s (2009) resultat att lägre spelinlevelsennivåer i GEQ-enkäten gav i genomsnitt utslag innan högre spelinlevelsennivåer gjorde detsamma. Dock framträdde vissa specifika skillnader mellan grupperna, när de olika nivåerna undersöktes var för sig.

Det rörde till exempel inga statistiskt signifikanta skillnader mellan några av testgrupperna i relation till den lägsta nivån av immersion. Först på nästa nivå, närvaro, kunde resultaten från H ( $M = 2,8$ ,  $SD = 1,3$ ) tydligt särskiljas från de tre andra grupperna (A:  $M = 5,8$ ,  $SD = 1,3$ ; D:  $M = 5,6$ ,  $SD = 0,9$ ; O:  $M = 4,2$ ,  $SD = 1,5$ ). Liknande resultat gällde även för nästa nivå, flow, återigen med klart lägre genomsnittsresultat för H jämfört med de andra grupperna, samt något högre resultat för A (A:  $M = 12,0$ ,  $SD = 2,4$ ; D:  $M = 9,4$ ,  $SD = 0,9$ ; O:  $M = 10,0$ ,  $SD = 2,8$ ; H:  $M = 4,0$ ,  $SD = 1,0$ ). Till sist fanns en stor variation inom gruppernas resultat i relation till den högsta nivån av spelinlevelse, mental uppslukning. A fick högst medelvärde för denna nivå, men med stor variation mellan individerna ( $M = 4,8$ ,  $SD = 2,3$ ). D och O fick liknande, lägre, resultat, men med smärre skillnader i variationen (D:  $M = 3,8$ ,  $SD = 1,8$ ; O:  $M = 3,8$ ,  $SD = 2,3$ ). Och H fick betydligt lägre medelvärde ( $M = 2,2$ ,  $SD = 1,6$ ).

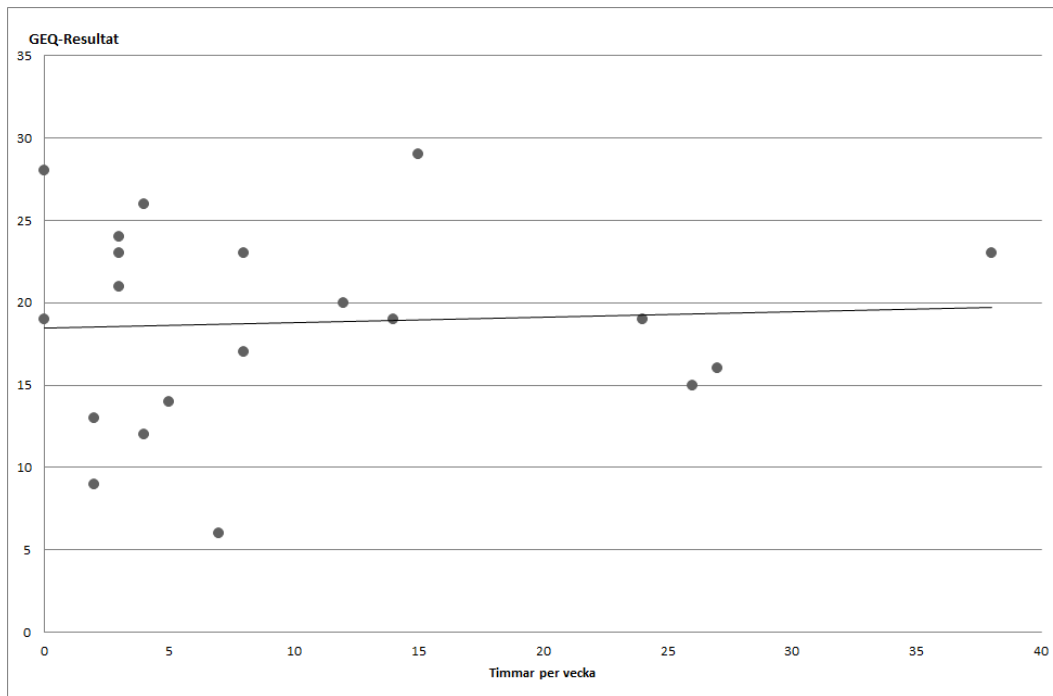
För att säkerställa att enkätresultaten inte påverkats av irrelevanta faktorer, så utfördes även enklare tester för att korrelera resultaten över samtliga grupper med nuvarande ålder, ålder när subjekten började spela dataspel, samt hur många timmar subjekten nu spelade dataspel i genomsnitt varje vecka. Det fanns stor variation i samtliga dessa tre dimensioner (se fig. 8-10), men inga statistiskt signifikanta trendlinjer. Detta innebär alltså att faktorerna inte behövde analyseras närmare.



**Figur 8** Sambandsdiagram för GEQ-resultat och subjektens åldrar. Två av subjekten tar upp samma punkt (ålder: 30, poäng: 19).



**Figur 9** Sambandsdiagram för GEQ-resultat och subjektens åldrar när de började spela dataspel.



**Figur 10** Sambandsdiagram för GEQ-resultat och antal timmar subjekten i genomsnitt spelar dataspel per vecka.

## 5 Slutsatser

I detta avslutande kapitel ges ett slutgiltigt svar på forskningsfrågan ("I vilken utsträckning påverkar valet av spelmusik graden av spelinlevelse bland naiva subjekt som spelar ett dataspel?"), genom en sammanfattning av students resultat. Därtill förs en kort diskussion om vidare observationer som gjorts under studiens gång som kan tänkas relevanta i sammanhanget, samt även förslag på möjlig framtida forskning inom ämnet.

### 5.1 Resultatsammanfattning

Målet med detta arbete har varit att se om valet av spelmusik kan påverka graden av spelinlevelse bland naiva subjekt som spelar ett dataspel. Ett specifikt plattformsspel, *LIMBO*, som kännetecknas av en mörk och dyster stämning och ett långsamt tempo, har använts. För att testa graden av spelinlevelse har tre musikstycken skapats. Det första är ett ambient stycke som passar spelets stämning och tempo. I enlighet med tidigare forskning på de känslor som olika sorters musik ger upphov till (Gundlach, 1935; Hevner, 1936; Wedin, 1972; Kamenetsky m.fl., 1997; Khalifa m.fl., 2008) så går stycket i moll, och är långsamt, med mycket legato, varierande dynamik, samt med ett långsamt och subtilt tempo. Detta stycke ledde också till klart högst spelinlevelse bland subjekten, enligt studiens förväntningar.

Det andra musikstycket är ett drum'n'bass-stycke som passar spelets stämning men inte dess tempo, och som komponerats utifrån samma grund som ambientstycket, men med tillförandet av en trumrytm som skapar ett drivande och hetsigt tempo i stycket. Tillförandet av trumrytmen bidrar dessutom till att göra stycket lite mindre dynamiskt (jmf. Kamenetsky m.fl., 1997). Detta stycke ledde till medelhög spelinlevelse bland subjekten, om än inte lika hög som vare sig det ambienta stycket eller defaultinställningarna utan musik. Bland testgrupperna var subjekten som testades med drum'n'bass-stycket ovanligt benägna att diskutera just spelmusiken efter experimentet, bl.a. för att kommentera hur väl de tyckte att det passade till spelet, samt att det var "härligt tryck" i stycket. Trots detta visade ändå enkätresultaten alltså att subjekten i denna grupp upplevt en lägre nivå av spelinlevelse än såväl ambientgruppen som defaultgruppen.

Till sist komponerades även ett humorstycke, som varken passar spelets stämning eller dess tempo. I enlighet med tidigare forskning på musik och känslor (Gundlach, 1935; Hevner, 1936; Wedin, 1972) gjordes stycket kort, med mycket staccato, och med melodislingor i snabb följd. Förutom att lägga till och ta bort enstaka parallella melodi- och harmonislingor saknar stycket någon nämnvärd dynamik (det förekommer t.ex. inga volymändringar i instrumentet i stycket). Precis som förväntat ledde stycket till ovanligt låg spelinlevelse, och några av subjekten som testades med just detta stycke frågade självmant efter experimentet ifall tanken med experimentet var att testa just musikens påverkan på spelinlevelse. Detta ger en indikation av hur märkbar spelmusiken var för de subjekt som testades med humorstycket.

Sammanfattningsvis kan följande slutsatser dras. Delvis har samtliga de experimentella förväntningarna bekräftats. Ambientstycket har lett till högst nivå av spelinlevelse, defaultinställningarna utan musik och drum'n'bass-stycket har båda lett till medelhög nivå av spelinlevelse, och humorstycket har lett till avsevärt lägre nivå av spelinlevelse.

Samtliga dessa skillnader har även bekräftats vara statistiskt signifikanta. Detta påvisar alltså, på ett statistiskt säkerställt sätt, att spelinlevelse klart verkar påverkas av vilken sorts spelmusik som används i ett dataspel, så att spelmusik som passar ett spels stämning och tempo kan förväntas leda till högre spelinlevelse. Med tanke på spelinlevelsens roll i utvecklandet av framgångsrika dataspel, så är detta en viktig poäng att betona. Ett dataspel som utvecklas med förhoppning om att kunna fånga spelare genom högre spelinlevelse bör se till att lägga tillräckliga resurser på utvecklingen av relevant spelmusik som bidrar till detta mål.

## 5.2 Diskussion

Som med all kvantitativ forskning, så krävs en viss försiktighet vid tolkningen av resultaten. Som diskuterades ovan (kapitel 3) finns det många begränsningar till och hot mot statistiskt valida och signifikanta resultat. Den statistiska analys som genomförts här (kapitel 4) visar på en statistisk signifikans som gör det möjligt att dra vissa begränsade slutsatser, som i den föregående sektionen. Dock återstår två viktiga aspekter av detta, vilka inte bör glömmas: delvis storleken på studien, samt delvis dess generaliserbarhet.

Vad gäller den första poängen – studiens storlek – så har mycket redan nämnts om saken i föregående kapitel. Därtill gäller att även om studien skulle ha gjorts med betydligt fler testsubjekt, så kan man ändå bara dra begränsade slutsatser från enstaka studier. Det är först när liknande experiment, som alla testar och kontrollerar för lite olika variabler, genomförs av olika forskare med olika testsubjekt på olika platser runtom i världen, och majoriteten av dessa verkar peka åt samma håll i sina resultat, som man kan börja dra mer säkra slutsatser angående fenomenen man studerar. Som redan nämnts, så är den vetenskapliga forskningen i spelinlevelse relativt ny, och under förarbetet till detta examensarbete hittades ingen annan forskning som specifikt behandlade spelmusikens roll i spelinlevelse. Ett första ytterligare steg vore därför att testa om, med exakt samma experimentprotokoll, men med en större grupp (nya) testsubjekt, för att se i vilken mån samma sorts resultat skulle uppnås. Vad gäller den andra poängen – studiens generaliserbarhet – så är det viktigt att återigen betona att denna studie betonat statistisk validitet över generaliserbarhet, inte minst eftersom prövande forskning inom nya områden kräver validitet innan man kan börja åstadkomma generaliserbarhet. Dock är det värt att, redan i relation till denna studie, säga några ord om hur framtida vidare studier skulle kunna bidra till mer generaliserbarhet.

För det första gäller att innevarande studie utgjort en fallstudie, som endast testat ett specifikt dataspel med en specifik stämning och ett specifikt tempo (som de olika musikstyckena antingen passat eller inte passat). Därtill har subjekten – av praktiska skäl – testats endast under en begränsad tid, 15 min. Eftersom spelets design utvecklats för att ge en långsamt fördjupande effekt i sin ljudbild, för spelare som spelar under längre tid i sträck, så vore en första variation att låta subjekt spela under en längre tid. Detta skulle dock förmodligen kräva mer arbete på artefakterna, eftersom ett musikstycke på dryga fem minuter som loopas om och om igen under en halvtimme (eller mer) förmodligen skulle bli mycket mer märkbart än vore önskvärt, och skulle alltså således kräva avsevärt längre och/eller varierande musikstycken för att kunna undersökas på ett relevant sätt.

Något enklare – i termer av förberedelse – vore i så fall att utöka de relevanta testgrupperna, bl.a. genom att testa olika åldersgrupper, olika utbildningsnivåer, samt

inte enbart högskolestudenter. Detta skulle dock ta avsevärt mycket mer tid i anspråk för själva genomförandet av en sådan studie, och vore alltså – i sådana termer – mindre genomförbart än studien som genomförts här. Ett sådant arbete vore dock värdefullt, åtminstone i ett senare skede (t.ex. när liknande resultat uppnåtts av andra), för att kunna bidra till generaliserbarheten av resultaten.

Till sist är det värt att återigen poängtera att denna studie varit en fallstudie på spelet *LIMBO*. Till spelet har musik som passar (eller inte) dess stämning och tempo utvecklats, med tydliga resultat som visar att mer passande musik leder till högre spelinlevelse. Dock följer det inte nödvändigtvis att detsamma skulle gälla för ett väldigt annorlunda spel, som t.ex. ett färgglatt, humoristiskt och snabbt spel. För att kunna generalisera till olika spelgenrer mer generellt skulle det alltså först krävas en mängd liknande studier på olika sorters spel, för att se i vilken mån valet av spelmusik påverkar spelinlevelsen även inom andra genrer.

Med denna studie har en första pusselbit lagts på plats. Hur hela pusslet spelmusikspelinlevelse ser ut, det återstår dock att se.

## Referenser

- Baños, R. M., Botella, C., Alcañiz, M., Liaño, V., Guerrero, B., & Rey, B. (2004) Immersion and emotion: Their impact on the sense of presence. *Cyberpsychology and Behavior*. 7, s. 734–741.
- Balkwill, L. & Thompson, W.F. (1999) A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: psychophysical and cultural cues. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*. 17, s. 43-64.
- Bianchi-Berthouze, N. (2012) Understanding the role of the body movement in player engagement. *Human-Computer Interaction*. 28, s. 40-75.
- Blood, A.J. & Zatorre, R.J. (2001) Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *PNAS*. 98, s. 11818-11823.
- Boyle, E.A., Connolly, T.M., Hainey, T. & Boyle, J.M. (2011) Engagement in digital entertainment games: A systematic review. *Computers in Human Behavior*. 28, s.771-780.
- Bown, O., Eldridge, A. & McCormack, J. (2009) Understanding Interaction in Contemporary Digital Music: from instruments to behavioural objects. *Organized Sound*. 14, s.188-196.
- Brockmyer, J.H., Fox, C.M., Curtiss, A., McBroom, E., Burkhart, K.M. & Pidruzny, J.N. (2009) The development of the Game Engagement Questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology*. 45, s. 624-634.
- Cavalcanti, A. (1985) Sounds in films. I *Film sound: Theory and practice* (red. E. Weis & J. Belton), s. 98-111. New York, NY: Columbia University Press.
- Charlton, J.P. & Danforth, I.D.W. (2007) Distinguishing addiction and high engagement in the context of online game playing. *Computers in Human Behavior*. 23, s. 1531-1548.
- Chen, J. (2006) Flow in games. *Communications of the ACM*. 50, s. 31-34.
- Csikszentmihályi, M., & Csikszentmihályi I. S. (1988). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Davies, S. (1994) *Musical meaning and expression*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Febretti, A. & Garzotto, F. (2009) Usability, playability, and long-term engagement in computer games. *CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. s. 4063-4068.
- Funk, J. B., Chan, M., Brouwer, J., Curtiss, K. (2006). A Biopsychosocial Analysis of the Video Game-playing Experience of Children and Adults in the United States. *Studies in Media & Information Literacy Education*. 6, s. 1-15.
- Glicksohn, J., & Avnon, M. (1997). Explorations in virtual reality: Absorption, cognition and altered state of consciousness. *Imagination, Cognition, & Personality*. 17, s. 141–151.

- Goh, D.H. & Lee, C.S. (2011) Perceptions, quality and motivational needs in image tagging human computation games. *Journal of Information Science*. 37, s. 515-531.
- Graziano, A.M. & Raulin, M.L. (2004) *Research Methods: A Process of Inquiry* (5:e upplagan). Boston, MA: Pearson Education Group Inc.
- Gundlach, R.H. (1935) Factors determining the characterization of musical phrases. *American Journal of psychology*. 47, s. 624-643.
- Harmonix (2005) *Guitar Hero* (Version: 1.0) [Datorprogram]. RedOctane.
- Harmonix (2007) *Rock Band* (Version: 1.0) [Datorprogram]. Electronic Arts.
- Hevner, K. (1936) Experimental studies of the elements of expression in music. *American Journal of Psychology*. 48, s. 246-268.
- Holt, R. (2000) *Examining video game immersion as a flow state*. Opublicerad kandidatuppsats, Brock University, St. Catharines, ON.
- Image-Line Software (2011) FL Studio (Version: 10.0.9) [Datorprogram]. Image-Line Software.
- Irwin, H. J. (1999). Pathological and nonpathological dissociation: The relevance of childhood trauma. *The Journal of Psychology*. 133, s. 157-164.
- Kamenetsky, S.B., Hill, D.S. & Trehub, S.E. (1997) Effect of tempo and dynamics on the perception of emotion in music. *Psychology of Music*. 25, s. 149-160.
- Khalifa, S., Roy, M., Rainville, P., Bella, S.D. & Peretz, I. (2008) Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music?. *International Journal of Psychophysiology*. 68, s. 17-26.
- Kivy, P. (1980) *The Corded Shell: Reflections on Musical Expression*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Kirman, B., Lawson, S., Linehan, C., Martino, F., Gamberini, L. & Gaggioli, A. (2010) Improving social game engagement on facebook through enhanced socio-contextual information. *CHI '10 proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. s. 1753-1756.
- Konami (1998) *Dance Dance Revolution* (Version: 1.0) [Datorprogram]. Konami.
- Lipscomb, S.D. & Tolchinsky, D.E. (2005) The role of music communication in cinema. I *Musical Communication*. (Red. D. Miell, R. MacDonald & D. Hargreaves) s. 382-404. Oxford: Oxford University Press.
- London Studio (2001) *SingStar* (Version: 1.0) [Datorprogram]. Sony Computer Entertainment.
- Madigan, J. (2010) Analysis: The Psychology of Immersion in Video Games. *Gamasutra*. 25 augusti 2010. Tillgänglig på Internet: <http://goo.gl/dd2dcT> [Hämtad 19 februari 2014].



- Mania, K., & Chalmers, A. (2001). The effects of levels of immersion on memory and presence in virtual environments: A reality centered approach. *Cyberpsychology and Behavior*. 4, s. 247–264.
- Marshall, S.K. & Cohen, A.J. (1988) Effects of musical soundtracks on attitudes toward animated geometric figures. *Music perception*. 6, s. 95-112.
- Maxis (2000) *The Sims* (Version: 1.0) [Datorprogram]. Electronic Arts.
- McMahan, R.P., Bowman, D.A., Zielinski, D.J. & Brady, R.B. (2012) Evaluating display fidelity and interaction fidelity in a virtual reality game. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 18, s. 626-633.
- MicroProse (1991) *Civilization* (Version: 1.0) [Datorprogram]. MicroProse.
- Mikropoulos, T., & Strouboulis, V. (2004) Factors that influence presence in educational virtual environments. *Cyberpsychology and Behavior*. 7, s. 582–591.
- NCH Software (2013) Crescendo Music Notation Editor (Version: 1.19) [Datorprogram]. NCH Software.
- Niedzwiecke, M. & Ciolek, M. (2013) Elimination of impulsive disturbances from archive audio signals using bidirectional processing. *IEEE transactions on audio, speech, and language processing*. 21, s. 1046-1059.
- Playdead (2010) *LIMBO* (Version: 1.2) [Datorprogram]. Playdead.
- Procci, K. & Bowers, C. (2011) An examination of flow and immersion in games. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 55, s. 2183-2187.
- Roche, S. M., & McConkey, K. M. (1990) Absorption: Nature, assessment, and correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*. 59, s. 91–101.
- Runic Games (2012) *Torchlight 2* (Version: 1.25.2) [Datorprogram]. Runic Games.
- Russel, D.A. (2011) The doppler effect and sonic booms. *Penn state graduate program in acoustics*. 2011. Tillgänglig på Internet: <http://goo.gl/aagZmF> [Hämtad 29 maj 2014].
- Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006) The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. *Motivation and Emotion*. 30, s. 344–360.
- Savva, N., Scarinzi, A. & Bianchi-Berthouze, N. (2012) Continuous recognition of player's affective body expression as dynamic quality of aesthetic experience. *IEEE Transactions of Computational Intelligence and AI in Games*. 4, s. 199-212.
- Singer, M. J., & Witmer, B. G. (1999) On selecting the right yardstick. *Presence*. 8, s. 566-573.
- SquareWaveHeaven (2013) LIMBO Soundtrack (by Martin Stig Andersen). *YouTube*. 28 december 2013. Tillgänglig på Internet: <http://goo.gl/sVD5lL> [Hämtad 28 maj 2014].

Thompson, W.F., Russo, F.A. & Sinclair, D. (1996) Effects of underscoring on the perception of closure in filmed events. *Psychomusicology*. 13, s. 9-27.

VEXST (2006) Amen Brother – Full solo (4 bars).wav. *Freesound*. 3 November 2006. Tillgänglig på Internet: <http://goo.gl/hLxyVg> [Hämtad 9 april 2015].

Wedin, L. (1972) A multidimensional study of perceptual-emotional qualities in music. *Scandinavian Journal of Psychology*. 13, s. 241-257.

Whitton, N. (2011) Game engagement theory and adult learning. *Simulation & Gaming*. 42, s. 596-609.

Nullsoft (2013) *Winamp* (Version: 5.666) [Datorprogram]. Nullsoft. Wirth, W., Hartmann, T., Böcking, S., Vorderer, P., Klimmt, C., Schramm, H., Saari, T., Laarni, J., Ravaja, N., Gouveia, F.R., Biocca, F. Sacau, A., Jäncke, L., Baumgartner T. & Jäncke, P. (2007) A process model of the formation of spatial presence experiences. *Media Psychology*. 9, s. 493-525.

World Medical Association. (2013) WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *WMA*. Oktober 2013. Tillgänglig på internet: <http://goo.gl/POET> [Hämtad 15 mars 2014]. Zentner, M., Grandjean, D. & Scherer, K.R. (2008) Emotions Evoked by the Sound of Music: Characterization, Classification and Measurement. *Emotion*. 8, s. 494-521.

# Appendix

## Game Engagement Questionnaire (GEQ) Items

- 1 I lose track of time  
NO SORT OF YES
- 2 Things seem to happen automatically  
NO SORT OF YES
- 3 I feel different  
NO SORT OF YES
- 4 I feel scared  
NO SORT OF YES
- 5 The game feels real  
NO SORT OF YES
- 6 If someone talks to me, I don't hear them  
NO SORT OF YES
- 7 I get wound up  
NO SORT OF YES
- 8 Time seems to kind of stand still or stop  
NO SORT OF YES
- 9 I feel spaced out  
NO SORT OF YES
- 10 I don't answer when someone talks to me  
NO SORT OF YES
- 11 I can't tell that I'm getting tired  
NO SORT OF YES
- 12 Playing seems automatic  
NO SORT OF YES
- 13 My thoughts go fast  
NO SORT OF YES
- 14 I lose track of where I am  
NO SORT OF YES
- 15 I play without thinking about how to play  
NO SORT OF YES
- 16 Playing makes me feel calm  
NO SORT OF YES
- 17 I play longer than I meant to  
NO SORT OF YES
- 18 I really get into the game  
NO SORT OF YES
- 19 I feel like I just can't stop playing  
NO SORT OF YES