

Från Smet till Klarhet Bättre ljud i datorspel

Jacob Wallén

Från Smet till Klarhet

Examensrapport inlämnad av Jacob Wallén till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (B.A.) vid Institutionen för kommunikation och information. Arbetet har handletts av Ulf Wilhelmsson.

2008-05-09

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: _____

Från Smet till Klarhet

Jacob Wallén

Sammanfattning

Jag har under våren 2008 arbetat med att ta fram ett skriftligt verk som försöker besvara frågan hur jag kan designa en komplett och balanserad ljudbild för datorspel. Arbetet är baserat på en omfattande litteraturstudie, två större ljudanalyser av två datorspel samt mindre studier av ljud i ett antal datorspel. Utöver det så har arbetet även innefattat ett samarbete med ett anonymt datorspelsföretag där målet var att ta fram ett antal ljudeffekter inom ramen för en större uppdatering av ett datorspel som de utvecklar.

Syftet med att finna svaret på frågeställningen har varit att öka min egen förståelse för vad som utgör en komplett och balanserad ljudbild i datorspel samt att vidareförmedla detta och på så vis uppmuntra datorspelsutvecklare att tänka mer på ljud. Detta genom att i det skriftliga verket ta upp de relaterade problemen i processen och ge förslag på hur de skulle kunna avhjälpas. Ett av de absolut största problemen är att ljud ofta blir underprioriterat, och det fick jag själv uppleva under arbetet med ljudeffekterna till det anonyma företaget.

Innehåll

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.1.1 Allmänt om ljud för datorspel.....	1
1.1.2 Datorspelsbranchen.....	2
1.1.3 Skriftligt verk.....	2
1.1.4 Arbete med Företaget X.....	2
1.2 Syfte och frågeställning.....	2
1.3 Avgränsning.....	3
2 Metod och genomförande.....	4
2.1 Litteraturstudie.....	4
2.2 Ljudanalys av datorspel.....	7
2.2.1 Warcraft 3.....	7
2.2.2 Legend of Zelda.....	10
2.2.3 Vad säger analyserna?.....	12
2.3 Praktisk ljuddesign för Företaget X.....	12
2.3.1 Förarbete.....	12
2.3.2 Ljudskapandet.....	13
3 Resultat.....	15
3.1 Det skriftliga verket.....	15
3.2 Ljuden till Företaget X.....	17
4 Slutdiskussion.....	18
Referenser.....	20

Bilagor

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Under min studietid har jag utvecklat ett stort intresse för ljuddesign och ljud i datorspel och jag har även fått chansen att själv designa ljud under de spelprojektkurser som har erbjudits. I kombination med mitt tidigare intresse för musik har det fått mig att förstå vilken skillnad det kan vara mellan ljud och ljud som är väl genomtänkt. Mitt arbete har med olika medel försökt besvara frågan hur jag kan skapa en komplett och balanserad ljudbild för datorspel.

Många av dagens spel har kompletta ljudbilder och det finns många duktiga ljudformgivare som vet hur just en komplett ljudbild skapas. Detta till trots händer det allt för ofta att ljuddesign blir underprioriterad och inte får de resurser som det förtjänar.

1.1.1 Allmänt om ljud för datorspel

Att designa ljud handlar definitivt inte bara om att skapa storslagna ljudeffekter, utan har vuxit till en mycket mer mångfacetterad roll i enlighet med Cancellaro (2006). Samtidigt är det inte sant att allt som har med ljud att göra faller in under rubriken ljuddesign. När det kommer till att designa ljud för datorspel, eller någon annan virtuell verklighet handlar det om att skapa en övergripande ljudkaraktär och ju mer tid som läggs på planering och detaljer desto mer komplett blir ljudbilden.

Ljud i datorspel har ett syfte och ska kommunicera med spelaren och samtidigt vara en del av ett kommunicerande medium. Cancellaro (2006) beskriver vidare hur den mänskliga uppfattningen av ljud är beroende av tre grundläggande egenskaper: produktion, överföring och mottagning. Samtliga tre måste finnas samtidigt för att ljud ska kunna existera och således bli uppfattade. Ljudet produceras någonstans, färdas sedan genom ett medium fullt av brus för att slutligen nå en mottagare.

Det intressanta i datorspel är att spelaren i mycket stor utsträckning är både utsändare och mottagare av ljuden eftersom det i enlighet med Wallén (2007) är spelaren som i störst utsträckning bestämmer när ljuden ska spelas upp. I detta finns en aspekt av förväntan som är viktig att som skapare ta stor hänsyn till. Finns det ett stort och kraftigt gevär i spelet byggs en förväntan upp om att dito ska låta som ett stort och kraftigt gevär. Stämmer inte representationen med den uppbyggda förväntningen är risken stor att spelarens engagemang förstörs och det utgör ett hot mot det som Rollings och Adams (2003) kallar suspension of disbelief 'upphävande av misstro'. En spelares engagemang för ett datorspel kan upprätthållas så länge spelet gynnar illusionen. Om förväntningarna inte uppfylls förstörs lätt illusionen, spelaren tappar sitt engagemang och lämnar i värsta fall spelet.

Ljud utgör en stor del av den illusion som får spelaren att vilja engagera sig i spelet men för att ytterligare addera en aspekt till komplexiteten i detta måste klargöras att alla delar i ett datorspel hänger ihop och måste fungera väl tillsammans. I enlighet med Wilhelmsson (2001) kategoriserar människans hjärna olika ting efter likartade egenskaper. En stol kan exempelvis kategoriseras tillsammans med andra stolar eftersom de flesta stolar har snarlika egenskaper. Stolar är samtidigt en del av den mer generella kategorin möbler vilket skulle kunna motsvara en del i ett datorspel som ljud eller grafik. Att människor delar in ting i kategorier utifrån egenskaper gör att olika sorters ljud kan kategoriseras och skiljas från bild.

Jag skulle i det här fallet vilja likna ett datorspels delar vid kedjor. En enskild länk är en del av en kedja och samtidigt är en kedja aldrig starkare än den svagaste länken. Behövs det dessutom fler kedjor för att hålla något uppe är det tacksamt om varje kedja är lika stark. Kedjorna klarar kanske att hålla något uppe även om en kedja skulle vara svagare men studeras kedjorna närmare kommer det att märkas om en kedja är svagare än de andra och då kan den ses som en brist. Det är förvisso inte riktigt lika enkelt att göra enkla jämförelser mellan ljud och grafik som olika kedjor men om det förekommer för stora kvalitativa och tematiska skillnader i deras representationsnivåer så kommer spelet i enlighet med Rollings och Adams (2003) inte att infria den harmoni som behövs för att hålla illusionen levande.

1.1.2 Datorspelsbranschen

Enligt den senaste statistiken från svenska branschorganisationen *Datorspelsbranschen* var det 15 % kvinnor som arbetade med datorspel i Sverige år 2005. Statistiken talar inte om hur många kvinnor som arbetar inom området ljuddesign och heller inte hur fördelningen ser ut mellan olika företag. Varför den här statistiken är viktig kommer rapporten att återkomma till lite längre fram.

1.1.3 Skriftligt verk

Som en del i att finna svaret på arbetets frågeställning och vidareförmedla vad jag kommit fram till har jag valt att producera ett skriftligt verk som går igenom processen ljuddesign och de problem som primärt kan uppstå. Det huvudsakliga målet med texten var att finna svaret på vad som utgör en komplett och balanserad ljudbild med allt vad det innebär. Arbetet med det skriftliga verket har varit den största delen i det totala examensarbetet då det har inkluderat en omfattande litteraturstudie samt analyser av datorspel.

1.1.4 Arbete med Företaget X

Arbetet har även innefattat att ta fram en uppsättning ljud till Företaget X som jag har låtit vara anonymt för att inte hänga ut någon eller några vid eventuell kritik.

Företaget X har under tiden för mitt examensarbete arbetat med att färdigställa en större uppdatering av Spelet Y vilket innan arbetet med uppdateringen har funnits tillgängligt för spelare och då haft en existerande ljuddesign. I och med uppdatering behövde nytt material skapas och däribland nya ljud. Företaget har i dagsläget ingen fast ljuddesigner och det tidigare ljudet är skapat i olika omgångar av två olika personer.

Det specifika målet med delarbetet till Företaget X var att ta fram dialogljud för en kvinnlig karaktär till det pågående spelprojektet vilket medförde vissa svårigheter såsom att finna en kvinnlig röstkådespelare med bra engelskt uttal. I övrigt byggde arbetet på den teoretiska kunskap jag tillskansade mig under arbetet med det skriftliga verket och mina tidigare kunskaper om ljuddesign.

1.2 Syfte och frågeställning

Det huvudsakliga syftet med hela arbetet har varit att finna svaret på hur jag kan skapa en komplett och balanserad ljudbild för datorspel. Min frågeställning har varit centrerad kring just vad som skulle kunna utgöra en komplett och balanserad ljudbild i datorspel samt vilka problem som arbete med ljud till datorspel kan innebära.

1.3 Avgränsning

Arbetet har varit strikt avgränsat till ljudeffekter och skapande av musik har således uteslutits. Däremot behandlar verket hur ljudformgivare bör förhålla sig till övriga ljud vid skapandet av nya och där ingår musik. Tekniska verktyg och hårdvara har inte varit i fokus utan istället har vikten legat vid ljuds funktion i sig självt och dess tekniska begränsningar som följer med en digital miljö. Det finns naturligtvis alltid tekniska aspekter som måste tas i beaktning och i de fall där det är absolut nödvändigt har jag självklart inkluderat dessa.

Målet har inte varit att presentera en definitiv sanning kring mysteriet ljuddesign för datorspel utan istället att istället fokusera på vad som behövs för att skapa en komplett och balanserad ljudbild.

2 Metod och genomförande

2.1 Litteraturstudie

Här följer en lite mer djupgående litteraturgenomgång för att förklara vilken väg jag har gått för att komma fram till det jag har. Metoden för min studie känns relevant då jag i huvudsak har använt litteratur skriven av personer med direkt anknytning till ljuddesign och även specifikt ljuddesign för datorspel. Trots att det kan tyckas vara ett ganska smalt område fann jag ganska mycket skrivet material och det jag i huvudsak har använt är Childs (2007), Cancellaro (2006) och Marks (2001). Samtliga är ljuddesigners för interagerbara medier med mycket erfarenhet på området. Av Marks (2001) framgick att jag även borde läsa Prince (1996) som är en artikel skriven av personen bakom ljudet i datorspelet Doom (id Software, 1993). Marks beskriver Prince som en pionjär inom att skapa imponerande ljudbilder och Marks menar även att Prince lagt fram teorier kring ljuddesign som används än idag.

Samtliga ovan nämnda författare har även musikaliska kunskaper och de drar ofta likheter och paralleller mellan de två områdena och det visade sig att teorier från musik ofta går att applicera på ljuddesign. Mycket användbar musikteori ingår i den ovan nämnda litteraturen så därför har ingen större separat musikteoretisk studie behövt göras. Haig (2005) användes för att blanda in hur en kompositör tänker och relaterar och tänker kring ljuddesign vid musikkomponering. Utöver det har jag använt mig av Young (2006) som diskuterar skillnader mellan ljud i verkligheten och virtuella världar och hur en virtuell verklighet kan återges med enklare medel.

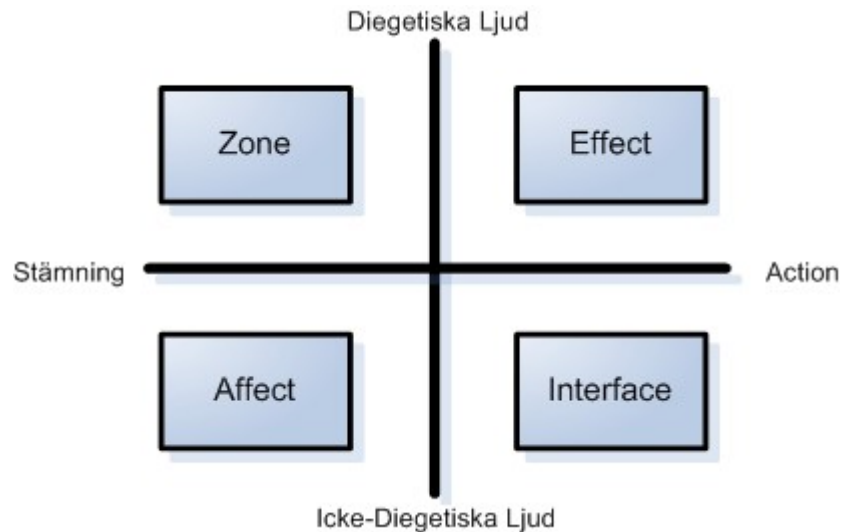
En metod för klassificering av ljud i datorspel som jag har tagit till mig är IEZA-modellen, skapad av Sander Huiberts och Richard van Tol. Enligt Huiberts & van Tol (2008) är IEZA skapad exklusivt för datorspel och den består av fyra kategorier på en tvådimensionell skala. Andra modeller är ofta bara varianter på varandra och säger sällan något mer än om ljuden tillhör omgivningar eller karaktärer medan IEZA, som finns illustrerad nedan, är konstruerad på ett mycket mer funktionellt sätt vilket mitt verk går igenom. Förkortningen IEZA står för:

Interface: Ljud som hör hemma i ett spels interface och är kopplade till direkt handlande av spelaren

Effect: Ljud som kan knytas direkt till spelarens handlingar och det som händer i spelvärlden.

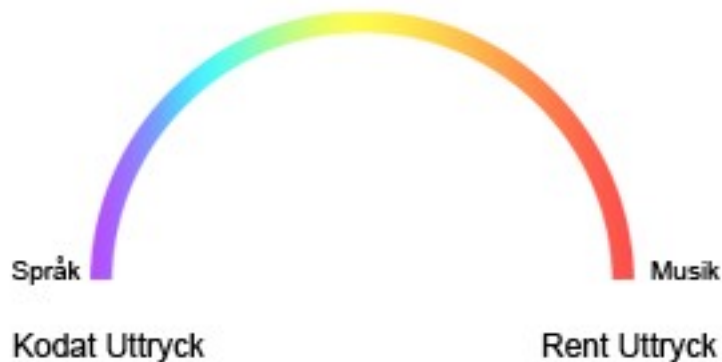
Zone: Ljud som hör hemma i spelvärlden men som inte har direkt anknytning till spelarens handlingar.

Affect: Ljud som sätter stämning och inte hör hemma i spelvärlden men som väl kan knyta an till spelets tema.



Figur 1 - IEZA-modellen

Eftersom film har existerat mycket längre än datorspel föll det sig naturligt att även studera texter om ljuddesign för film. Walter Murch är ljudläggare för film har arbetat fram en metod där olika ljud ses som färger i ett spektrum. Murch (n.d.) menar att metoden kan användas för att se hur mättad en ljudbild är vid givna tidpunkter. Grunden i modellen är att ljud kan placeras in på en skala utifrån hur mycket kognitiv belastning de kräver av hjärnan. Musik på ena sidan kräver mycket liten belastning och får färgen röd medan språk är kodade ljud som kräver mycket kognitiv belastning och får färgen lila enligt Murch. Mellan röd och lila existerar olika hybrider och genom att använda lagom mycket av varje "färg" blir ljudbilden klarare och de enskilda ljuden enklare att urskilja. Enligt Murch hanterar höger hjärnhalva musik och vänster hjärnhalva språk så att sprida ut ljuden över färgspektrumet sprider alltså ut belastningen av hjärnan på ett mer balanserat sätt.



Figur 2 - Murch färgmodell

Randy Thom är även han ljudläggare för film och i Thom (1999) beskriver han hur ljud alldeles för ofta blir underprioriterat och nästan bortglömt av regissören. Texten är på sätt och vis en vädjan till samtliga inblandade inom medieproduktioner att börja tänka mer pro-aktivt kring ljud och ge det mer resurser.

För att sätta ljud i relation till övriga delar i ett datorspel har Rollings och Adams (2003) använts tillsammans med partier ur Wilhelmsson (2001) som har kunnat förklara hur delar av en helhet hänger ihop vilket går att knyta väl till problemställningen.

Under litteraturstudien identifierades problem genom att frekvensen av förekommande terminologi undersöktes. Det stod klart ganska tidigt att det finns två huvudproblem på området. Det första problemet är relaterat till hur ett spels samtliga ljud klarar av att förhålla sig frekvensmässigt till varandra. Precis detta beskriver även Murch (n.d.) som ett problem inom film men trots likheter mellan film och datorspel finns det också skillnader. Film är ett linjärt medium där handlingen fortsätter oavsett publikens reaktioner medan ett datorspels fortskridande är helt och hållet beroende av en spelares närvaro. Ljudet i en film kan mixas på ett helt annat sätt än ljudet för ett datorspel eftersom det i film löper på i ett enda långt spår. Ett datorspels ljud byggs upp av lösa ljudfiler som styrs av spelaren och kan således spelas upp tillsammans med vilka ljud som helst. Detta betyder att ljuden i förväg måste mixas så att de passar varandra utan att ljudartefakter uppstår. Om två ljud som konkurrerar om samma frekvenser spelas samtidigt adderas deras ljudstyrkor och ljudet kan i värsta fall klippa. När digitalt ljud klipper distorderar det och då låter det rent ut sagt illa. Här finns en tydlig parallell till musikskapande som också handlar om att undvika att ljudet distorderar. I all musikprogramvara som jag har använt finns en indikator som lyser rött när ljudet klipper och det måste undvikas till varje pris. Under tiden ett datorspel spelas finns ingen sådan här indikator så lösningen på detta är att med olika metoder mixa ljuden på förhand så att de passar så bra ihop att ingen klippning kan uppstå. Någon direkt sanning om hur en bra mix framställs finns inte, men ljuds frekvensområden går att mäta med spektrumanalys och det fungerar precis lika bra inom musikproduktion som formgivning av ljudeffekter.

Det andra problemet, som enligt Thom (1999) även existerar inom filmskapande, är att ljud ofta blir bortglömt av alla förutom ljuddesignern själv. Detta beskriver även Marks (2001), Cancellaro (2006) och Childs (2007) som ett problem i datorspelsbranschen. Under examensarbetet har detta även visat sig i praktiken i och med samarbetet med Företaget X, milstolpsredovisningar och besöket av företaget Grin. Att ljud blir underprioriterat får ofta som effekt att det får små resurser och då kan det återkopplas till det första problemet att ljud behöver mixas omsorgsfullt för att bli bra. Finns inte tiden och resurserna att göra ett bra jobb så är risken stor att ljudet blir undermåligt.

All den litteratur jag har använt mig av är skriven av män och i kombination med hur könsfördelningen i datorspelsbranschen ser ut antar jag att ljuddesign fram till idag har varit och är mansdominerat. Eftersom mitt arbete bygger mycket på litteratur skriven av män förhåller jag mig reserverad mot huruvida det finns skillnader i mäns och kvinnors sätt att skapa ljudbilder. Enligt Marks (2001) har alla ljuddesigners sina egna metoder men om det förekommer könsrelaterade skillnader kan jag som sagt inte svara på. Det jag *kan* konstatera är att kvinnors åsikter på området inte finns representerade i mitt arbete och att viktiga aspekter därför kan ha gått förlorade. Det var inte ett medvetet val att exkludera dessa aspekter men då jag faktiskt har gjort en omfattande litteraturstudie hävdar jag att litteratur på det specifika området skriven av kvinnor inte finns. Troligtvis är det så eftersom det ju är en mansdominerad bransch. Det finns dock närliggande litteratur skriven av kvinnor, till exempel Gorbman (1987) som handlar om musiks betydelse i narrativ film. Tyvärr låg det utanför min avgränsning och gick inte att knyta till min problemställning på ett vettigt sätt.

2.2 Ljudanalys av datorspel

För att öka min egen förståelse för IEZA och Murch modell som jag talade om tidigare utförde jag två ljudanalyser av datorspelen Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) och Legend of Zelda (Nintendo, 1987). Jag valde Warcraft 3 då jag anser att det har komplett och balanserat ljud eftersom det finns ljud för alla händelser och ljudbilden är samtidigt tydlig. Analysen av Legend of Zelda var mer ett test för att se hur väl IEZA och Murch modell fungerar även på ett äldre spel.

Under analyserna koncentrerade jag mig enbart på att frambringa ljud och målet var att hitta större delen av de ljud som finns i spelen. Efter att de ljudhändelser som kunde hittas var antecknade började arbetet med att bedöma varje ljuds tillhörighet enligt IEZA och Murch modell. Jag valde även att inkludera parametern diegetiskt för att underlätta bedömningen av kategoritillhörighet eftersom diegetiskt kontra icke-diegetiskt är centralt i IEZA. Diegetiska ljud är sådana ljud som karaktären i fråga kan höra i spelvärlden och icke-diegetiska ljud är sådana som existerar utanför spelvärlden och som primärt tillför atmosfär och känsla. I mitt skriftliga verk finns en något mer ingående förklaring av diegetiska och icke-diegetiska ljud. Tabellerna nedan är resultatet av min undersökning och de är sorterade efter parametern diegetiskt.

2.2.1 Warcraft 3

För analysen av Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) har spelet spelats flera omgångar som Human mot en datormotståndare. En datorkontrollerad allierad spelare lades in och därmed kunde jag i större utsträckning leta efter ljud i lugn och ro utan att riskera att förlora spelomgången allt för hastigt.

Tabell 1 - Analysresultat för Warcraft 3 baserat på omgångar spelade som Human

Ljud	Tillstånd	Diegetiskt?	I,E,Z,A	Murch Färg	Ljudets Ursprung
Enhet hugger träd	In-game	Ja	Effect	Turkos	Karaktär
"I can't build there"	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
otillräckliga resurser	In-game	Ja	Affect	Blå	Berättaren
Markera enhet -> väntar på order	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
"job's done"	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
Ta emot order	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
Ny enhet färdigtränad	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
Enhet får order om attack	In-game	Ja	Effect	Blå	Karaktär
Markera byggnad	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Klick på byggnad som uppgraderas/byggs	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Guldgruvan kollapsar	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Byggnad kollapsar	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Byggnad brinner	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
En byggnad blir attackerad	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Markera "critter"	In-game	Ja	Effect	Gul	Karaktär
En enhet blir slagen	In-game	Ja	Effect	Gul	Karaktär

Meteor (Fallande)	Meny	Ja	Effect	Gul	Objekt
Meteor (Nedslag)	Meny	Ja	Effect	Gul	Objekt
Träd faller	In-game	Ja	Effect	Gul	Objekt
Regn	Meny	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Åska	Meny	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Fågelsång	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Set-brus	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Syrsor	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
kväkande groda	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Cicador	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Hoande Uggla	In-game	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Hjälte använder magi	In-game	Ja	Effect	Orange	Karaktär
Enhet bygger byggnad	In-game	Ja	Effect	Turkos	Karaktär
En enhet dör	In-game	Ja	Effect	Turkos	Karaktär
"Victory"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Defeat"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Research complete"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Upgrade complete"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Our goldmine has collapsed"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Our hero has fallen"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
"Our forces are under attack"	In-game	Nej	Affect	Blå	Berättaren
Galande Tupp	In-game	Nej	Affect	Gul	Berättaren
Ylande varg	In-game	Nej	Affect	Gul	Berättaren
Set rally point	In-game	Nej	Affect	Gul	Berättaren
Skapa byggnad	In-game	Nej	Affect	Gul	Berättaren
Unavailable	In-game	Nej	Interface	Gul	Berättaren
Knappljud	Meny	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Menyswitch	Meny	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Klick i övre GUI	In-game	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Minimap Signal	In-game	Nej	Affect	Orange	Berättaren
Klick i nedre GUI	In-game	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Musik	Meny	Nej	Affect	Röd	Musik
Musik	In-game	Nej	Affect	Röd	Musik

Analysen bygger en del på generaliseringar och jag tänker då främst på ljudhändelser som ”markera enhet -> väntar på order”. Alla olika enheter i spelet har skraddarsydda ljud för den här ljudhändelsen men av praktiska orsaker har ljudhändelsen endast antecknats en gång. Naturligtvis kan det ses som ett problem om ljudbildens mättnad ska mätas men samtidigt kan endast en enhet markeras åt gången och skulle det vara nödvändigt så går det att kvantifiera upp det till samtliga enheter i spelet. Av totalt 49 generella ljudhändelser i Warcraft 3 ser fördelningen ut följande:

Tabell 2 - Fördelning av ljud i Warcraft 3 enligt IEZA

IEZA	
Affect	15
Interface	5
Effect	21
Zone	8

Tabell 3 - Fördelning av ljud i Warcraft 3 enligt Murch modell

Murch	
Röd	2
Orange	6
Gul	24
Turkos	3
Blå	14

2.2.2 Legend of Zelda

För analysen av Legend of Zelda (Nintendo, 1987) har spelet spelats fram till och med nivå 1. Då jag spelat spelet vid tidigare tillfälle hade jag viss kunskap om spelets upplägg och ljud varför jag bedömde att spelet inte behövde spelas längre än så för att hitta tillräckligt med ljudhändelser.

Tabell 4 - Analysresultat för Legend of Zelda, spelat fram till och med nivå 1

Ljud	State	Level	Diegetiskt?	I,E,Z,A	Murch Färg	Ljudets Ursprung
Gå in/ut i grotta	In-game	Overworld	Ja	Effect	Turkos	Karaktär
Sticka med svärdet	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Karaktär
Svärdet skjuter	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Karaktär
Sticka en fiende	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Karaktär
En fiende dör	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Karaktär
Öppna låst dörr	In-game	Level 1	Ja	Effect	Turkos	Objekt
Dörr stängs	In-game	Level 1	Ja	Effect	Turkos	Objekt
Kasta bumerang	In-game	Global	Ja	Effect	Turkos	Objekt
Boss vrålar	In-game	Level 1	Ja	Effect	Gul	Karaktär
Fiende träffas utan verkan	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Karaktär
Placera bomb	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Objekt
Bomb sprängs	In-game	Global	Ja	Effect	Gul	Objekt
Vågor slår mot stranden	In-game	Overworld	Ja	Zone	Gul	Ambiens
Musik	Meny	Meny	Nej	Affect	Röd	Orkestern
Menyval	Meny	Meny	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Välja bokstav	Meny	Meny	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Musik	In-game	Overworld	Nej	Affect	Röd	Orkestern
Någon "pratar"	In-game	Global	Nej	Effect	Turkos	Berättaren
Plocka upp litet föremål	In-game	Global	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Plocka upp viktigt föremål	In-game	Global	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Föremål dyker upp från fiende	In-game	Global	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Plocka upp peng	In-game	Global	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Musik	In-game	Level 1	Nej	Affect	Röd	Orkestern
Nyckel dyker upp	In-game	Level 1	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Ta nyckel	In-game	Level 1	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Lösa ett pussel/Hitta hemlighet	In-game	Global	Nej	Affect	Orange	Berättaren
Ta kompass	In-game	Level 1	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Ta karta	In-game	Level 1	Nej	Effect	Orange	Berättaren

Lite liv kvar	In-game	Global	Nej	Affect	Orange	Berättaren
Huvudkaraktären avlider	In-game	Global	Nej	Effect	Orange	Berättaren
Game Over-Musik	Meny	Meny	Nej	Affect	Röd	Orkestern
Byta Item	In-game	Inventory	Nej	Interface	Orange	Berättaren
Ta bit av triforce	In-game	Level 1	Nej	Affect	Röd	Berättaren

I analysen av Legend of Zelda (Nintendo, 1987) är det inte lika stor dominans av gula ljud som i föregående analys av Warcraft 3. Det beror till stor del på att ljuden i Legend of Zelda är helt elektroniska. Eftersom de elektroniska ljuden tenderar att låta som korta melodier anspelar de på musikaliska uppföranden och i enlighet med Murch (n.d.) ska de då tilldelas färgen orange. Precis som i analysen av Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) har en del generaliseringar gjorts för att tabellerna inte ska växa till orimliga storlekar. Av totalt 33 generella ljudhändelser i Legend of Zelda ser fördelningen ut följande:

Tabell 5 – Fördelning av ljud i Legend of Zelda enligt IEZA

IEZA	
Affect	7
Interface	3
Effect	22
Zone	1

Tabell 6 - Fördelning av ljud i Legend of Zelda enligt Murch modell

Murch	
Röd	4
Orange	14
Gul	9
Turkos	5
Blå	0

Det svåraste i bedömningen av ljuden i Legend of Zelda var att skilja på affect och effect. Att skilja på dessa borde vara ganska enkelt eftersom de kan ses som varandras motpoler då de ligger i motsatta hörn av IEZA. Svårigheten ligger i att ljuden är elektroniska och låter ganska lika oavsett om det är affect eller effect. Det kan därför ifrågasättas huruvida karaktären verkligen kan höra vissa av ljuden men i enlighet med Young (2006) är ljud i spel simuleringar av vad som skulle ha hörts i spelvärlden och i en spelvärld är nästan vad som helst möjligt. Vad jag till slut gjorde var att försöka se bortom ljudens tekniska begränsning för att avgöra om ljuden finns i spelvärlden utifrån om de direkt kan kopplas till spelarens handlingar.

Enligt fördelningen i tabell 6 ovan så finns inget blått ljud i Legend of Zelda eftersom att inget mänskligt tal kan höras i spelet. Dialog har ersatts av text och för att göra det tydligt att någon pratar ljuder istället något som, med god fantasi, skulle kunna liknas vid en skrivmaskin.

2.2.3 Vad säger analyserna?

Analyserna hjälpte mig främst med att utöka förståelsen för IEZA och Murch modell. Ofta när det skulle bedömas vilken färg eller kategori ett ljud tillhörde fick jag fundera ganska ordentligt och vissa ljud var inte helt uppenbara. Det gör att varje ljud blir lite av en tolkningsfråga och någon annan skulle kanske få ett lite annorlunda resultat. Samtidigt saknas tidsaspekten i mina analyser så de duger troligtvis inte som mått på hur väl balanserade ljudbilderna är och med tanke på att modellerna användes omvänt så kan ingen definitiv sanning läggas fram.

Vad det går att dra för djupare slutsatser och samband utifrån analyserna har inte jag brytt mig särskilt mycket om. Det hade i så fall varit intressant att utföra en studie av fler spel för att se om det finns några generella mönster i hur ljud används i datorspel men min studie känns som sagt lite för liten. Enligt mitt resultat går dock två saker att konstatera, ljud hemmahörande i IEZA-kategorin effect är det som dominerar i de båda spelen och färgmässigt dominerar orange i Legend of Zelda medan gul är vanligare i Warcraft 3. Sett ur det perspektivet är Legend of Zelda mer musikaliskt i sin ljuddesign och en större undersökning skulle kanske kunna visa på att äldre datorspel generellt är mer musikaliska i sin ljudläggning än dagens datorspel.

2.3 Praktisk ljuddesign för Företaget X

Uppdraget var att skapa en röstkaraktär i form av dialogljud till en kvinnlig karaktär av gudalika mått till Spelet Y. I spelet finns en motsvarande manlig karaktär som var tänkt att få arva en uppsättning redan skapade ljud som egentligen var designade för en helt annan karaktär. Företaget X gav mig ett manuskript med de tänkta fraserna och ledordet för själva rösten var divine 'gudalikt'. Utöver det hade jag ganska fria händer att skapa det jag tyckte skulle passa spelet i fråga.

2.3.1 Förarbete

I enlighet med Childs (2007) behövde en noggrann studie av spelet utföras så att jag var fullständigt införstådd i vad för slags spel ljuden skulle skapas till. Undersökningen kan delas upp i fyra observationer där var och en var viktig för att jag skulle kunna bilda mig en uppfattning om spelet och dra upp riktlinjer för de ljud jag skulle skapa. Tabell 7 nedan förklarar mina fyra observationer och dess variabler. Några direkt konkreta indikatorer för variablerna sattes aldrig upp utan mätningen har istället baserats på litteraturstudien och ytterst vad det skriftliga verket förespråkar.

Tabell 7 - Undersökningsmodell för undersökning av Spelet Y.

	Observation	Variabel
1	Dokumentationen av spelet och i förlängningen dokumentation av ljud.	Förekomsten/avsaknaden av användbar dokumentation.
2	Strukturen för hur ljuden är indelade.	Förekomsten/avsaknaden av en vettig struktur.
3	Vilka ljud som är skapade (oavsett inkludering i spelet)	Förekomsten/avsaknaden av ljud och i förlängningen en komplett ljudbild.
4	Studie av spelet i spelbart skick	Förekomsten/avsaknaden av ljud och i förlängningen en komplett ljudbild.

En av anledningarna till att Företaget X sökte samarbete med en person med kunskap om ljud var att deras spel har en inkomplett och undermålig ljudbild enligt deras egen utsaga. Samtliga observationer visade på att arbetet tidigare inte skötts på ett sätt som sammanfaller med det som mitt skriftliga verk förespråkar. Det ska inte klandras då alla i enlighet med Marks (2001) har sina egna metoder men litteraturstudien har dock visat att det finns metoder som är smidigare än andra.

Dokumentation för hur ljudarbetet har utförts tidigare saknades vilket medförde en hel del extra arbete då de tidigare skapade ljuden istället fick studeras i befintligt skick. Eftersom det rör sig om väldigt många ljud så tog det lång tid för mig att bilda en uppfattning om hur de tidigare ljudformgivarna har resonerat. Något övergripande designdokument för spelet har inte heller kunnat användas och det leder in på nästa problem med strukturen för hur ljuden är indelade. Strukturen för ljudens uppdelning är skapad efter spelets karaktärsenheter vilket har lett till en mycket svårnavigerad mappstruktur och av någon anledning finns flera ljud duplicerade. Optimeringsfaktorn går därför ner eftersom kopior av samma ljud ligger och tar upp hårddiskutrymme helt i onödan.

Merparten av de redan skapade ljudeffekterna i Spelet Y är skapade i stereo¹ vilket även det drar ner optimeringsfaktorn. En ljudfil i stereo kräver i enlighet med Cancellaro (2006) dubbelt så mycket hårddiskutrymme som en ljudfil i mono. Detta är ganska självklart eftersom en fil i stereo innehåller två ljudspår. Stereo kan användas för att skapa intressanta effekter och rumslighet enligt Marks (2001) men för att uppnå dessa effekter krävs att ljuden i de två ljudspåren skiljer sig från varandra. Många av ljudfilerna i Spelet Y innehåller två identiska ljudspår och då försvinner helt meningen med det och då kan mono lika gärna användas. Murch (n.d.) menar att mono är det som gäller för dialog och för att dessutom knyta an till verkligheten så är det mig veterligen ingen människa som har två munnar vilket gör att dialogljud i stereo är både onödigt och onaturligt. Att uppskatta hur mycket hårddiskutrymme som skulle kunna sparas in genom att ändra ljuden till mono är svårt att säga exakt men en grov uppskattning är att det fordrade utrymmet för spelets ljud skulle kunna mer än halveras utan någon hörbar skillnad.

Att ljud har varit lågt prioriterat råder ingen tvekan om med tanke på hur respektlöst det har hanterats fram till idag. Företaget X framstår som något kluvna i frågan då de erkänner att ljudet verkligen skulle behöva en ordentlig förbättring men samtidigt fortsätter att prioritera det lågt. Detta har naturligtvis inneburit problem för mitt examensarbete då det har funnits mycket lite tid för diskussioner. En viktig variabel i detta är att examensarbetet har sammanfallit med ett hektiskt färdigställande av Spelet Y.

2.3.2 Ljudskapandet

För att skapa en gudalik röstkaraktär var tanken att rösten behöver lite rumslighet i form av eko och gärna någon slags dubbling för att införliva en känsla av mystik. I Spelet Y finns andra magiska karaktärer vars röster framställs på ett liknande sätt och även i Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) framställs magiska karaktärens röster på liknande vis och det anser jag passar ändamålet bra.

Idéerna kunde testas redan innan röstskådespelaren togs in genom att en ljudinspelning av en kvinna användes och så kunde en grov första prototyp skapas. På det huvudsakliga ljudspåret justerades frekvenserna med equalizer för att lyfta fram den viktiga informationen och en

¹ Stereo är ljud bestående av två ljudspår avsett att spelas ut genom två separata högtalare där vart och ett av ljudspåren spelas ur varsin högtalare. Motsatsen är mono där ljudet består av ett ljudspår som fördelas jämt över båda högtalarna.

kompressor användes för att lyfta de svaga ljudsignalerna och pressa ihop de starka. Röstkaraktären blev på så vis mer solid över tid och därefter lades en chorus-effekt² på spåret för att göra rösten lite präktigare.

För att skapa rumsligheten och mystiken användes ytterliggare ett ljudspår med samma grundmaterial som på det första. Detta spår placerades några tusendelar av en sekund före det första ljudspåret och frekvenserna justerades med equalizer på ett sådant sätt att endast de högsta frekvenserna återstod. Spåret påminde då om en viskning och för att skapa ett eko användes en delay-effekt³. Resultatet blev att detta spår startade före huvudspåret men även klingade ut efter det och skapade en hel del mystik i röstkaraktären.

När röstkaraktären var färdig kunde arbetet med att hitta en röstkådespelare påbörjas och kravet var som nämnt att det skulle vara en kvinna med bra engelskt uttal. Efter ett tags letande kom jag i kontakt med en kvinna som ursprungligen kommer från USA. Dialogen spelades in enligt det manus som Företaget X gett mig och samtliga fraser spelades i en tagning vid ett och samma tillfälle för att minimera risken för förändringar i rösten. Högsta möjliga samplingsfrekvens och bitdjup användes för att slutresultatet skulle kunna bli så bra som möjligt.

Eftersom allting spelades in i en tagning fanns en del brus mellan fraserna som behövde klippas bort. Bruset sorterades ut med relativt enkla klippningsmetoder och ersattes med tystnad men allting fick fortfarande ligga i en och samma fil. När klippningsarbetet var färdigt kunde ljudfilen i prototypen enkelt bytas ut mot den nya inspelningen och tack vare att allt material låg i en och samma fil behövde bara ljudet på viskningsspåret förskjutas en gång. Likaså behövdes endast små justeringar av inställningarna göras eftersom det största arbetet redan var utfört.

Det som röstkaraktären i huvudsak redigerades efter var den musik som ska spelas i spelet men också de redan skapade ljuden för den motsvarande manliga karaktären i spelet användes som referens. Detta för att dels balansera frekvenserna och för att anpassa röstkaraktären så att den skulle passa spelets tema.

² En chorus-effekt tar in grundljudet och repeterar en eller flera tonhöjdsförändrade kopior med mycket kort tidsförskjutning vilket får ljudet att framstå som en "kör".

³ En delay-effekt är en effekt som repeterar grundljudet efter vissa preferenser såsom tid och varaktighet.

3 Resultat

3.1 Det skriftliga verket

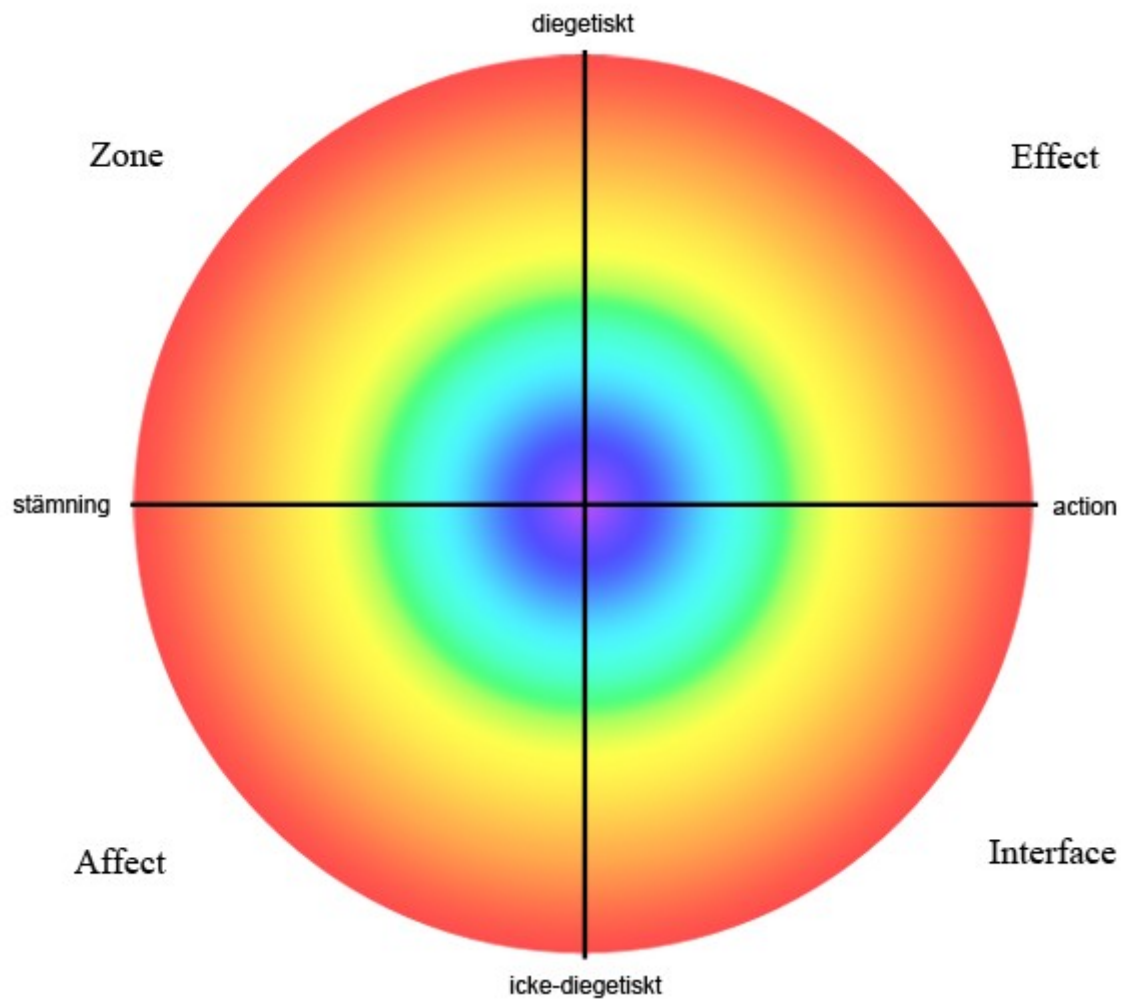
Arbetet med det skriftliga verket resulterade i en längre men tämligen lättläst text och förhoppningen är att så många som möjligt ska kunna läsa texten med någon form av behållning. Jag valde att hålla texten på en något högre nivå utan långa förklaringar angående de ljudtekniska termer som används för att göra texten bekvämare att läsa främst för personer som redan har grundläggande kunskaper om ljud och musik.

Texten handlar inte om att lära ut grundläggande ljuddesign utan behandlar istället ljudbilder som helheter. Målet var att försöka besvara frågan hur jag kan skapa en komplett och balanserad ljudbild och hur det går till har inget enkelt svar men för att en ljudbild ska vara komplett så behövs tillräckligt många ljud av rätt karaktär för att lura hjärnan till samma respons som i verkligheten enligt Young (2006). När det handlar om att balansera en ljudbild behöver stor vikt läggas vid att behandla en ljudbild som en helhet och att anpassa alla ljud efter varandra.

Arbetet bygger mycket på teorier från samtida verk i form av den litteratur som använts i litteraturstudien kombinerat med exempel ifrån datorspel. Det som skiljer arbetet från den litteratur jag använt är huvudsakligen att mitt arbete inte handlar om specifika arbetsmetoder. Tanken var att hålla arbetet på en sådan nivå att resonemanget ska kunna appliceras på ljuddesign oavsett vilken programvara som används och framförallt att behandla ljudbilder som helheter istället för att fokusera på beståndsdelar. Det känns relevant eftersom det redan finns mycket bra litteratur på området som går igenom just grundläggande tekniska metoder och verktyg. Som jag nämnde inledningsvis finns det alltid tekniska aspekter när det handlar om datorer och där det är nödvändigt att nämna har jag naturligtvis gjort så. Om läsaren finner något extra intressant och användbart så är det enkelt att gå vidare från min text och läsa mer om det.

För att förtydliga resonemanget i texten har ett antal ljudexempel skapats i form av en ljudbild som först är mycket otydlig. Ljudbilden återkommer i texten och förbättras gradvis med hjälp av de metoder som texten behandlar för att i slutändan vara så tydlig att varje enskilt ljud i ljudbilden lättare kan urskiljas. För att göra ljudexemplen lättåtkomliga har texten slutligen anpassats till hypertextformat så att de genom länkar direkt i texten kan höras i samband med att texten läses.

I det skriftliga verket presenteras en modell som jag tog fram som en hjälp vid komplettering och balansering av en ljudbild. Det är en kombination av IEZA-modellen och Murch modell som i huvudsak är tänkt att kunna användas i situationer då många ljud kommer att spelas samtidigt men även för att analysera en ljudbild som känns inkomplett. En illustration av modellen finns i figur 3 nedan. Modellen har under examensarbetet inte kunnat testas fullt ut i en datorspelsproduktion vilket är lite synd men det hade nog varit svårt att få tiden att räcka till att skriva ett så omfattande arbete och parallellt designa ljud för ett helt datorspel. Däremot har modellen funnits i åtanke vid både skapandet av ljudexemplen till texten samt ljuden till Spelet Y. Min förhoppning är att modellen går att använda med gott resultat i datorspelsproduktioner eftersom den bygger på två tidigare beprövade modeller men jag är helt öppen för att förbättra modellen i framtiden om det visar sig att den har allt för stora brister.



Figur 3 - Den kombinerade balanseringsmodellen

Förhoppningsvis kan mitt skriftliga verk vara till stor nytta för datorspelsbranschen om det får spridning. Det som talar emot det är hur underprioriterat ljud ofta blir vilket även är fallet inom film och där har ingen nämnvärd förändring skett trots att problemet enligt Thom (1999) varit känt länge. I likhet med Thom (1999) så är mitt arbete också på sätt och vis en vädjan till hela branschen att börja tänka mer på ljuddesign så att det kan få större resurser.

3.2 Ljuden till Företaget X

Mitt arbete med ljud till Företaget X resulterade främst i en övergripande röstkaraktär därför att jag och företaget i slutändan hade olika uppfattning om vilken grad av dramatisering den kvinnliga karaktären skulle ha. Min initiala tanke var att karaktären skulle ha en relativt lugn röst eftersom det var fråga om en gud. Jag tänkte mer på att karaktären var en gud än ett specifikt kön och hade uppdraget varit att skapa ljud för den manliga karaktären hade jag troligtvis tänkt på samma sätt. Eftersom jag använde de redan skapade ljuden och även musik från spelet som referens när jag anpassade röstkaraktären till spelet så passar både ljudstyrkor och själva röstkaraktären bra ihop med övrigt material i spelet.

Responsen på mina ljud var att röstkaraktären var bra men att ljuden som sagt borde innehålla mer drama. Då jag argumenterade för min framställning framkom att det just nu var mycket annat som tog upp tid och att ljudet låg för tillfället absolut längst ner i prioriteringslistan. Därmed var framtiden för mina ljud osäker och då tappade jag lite lusten att fortsätta. Visst hade jag kunnat anstränga mig för att ta in röstkådespelaren igen för att spela in ljuden på nytt utefter företagets preferenser men jag var samtidigt väldigt frustrerad över hur bortprioriterad jag var. Här blev ett av de största problemen inom ljuddesign exemplifierat rakt i ansiktet på mig och jag började på riktigt förstå det som Thom (1999) så förtvivlat beskriver. Mycket av min frustration kommer sig av hur lite tid för diskussion och instruktioner mitt arbete fick. Under de få diskussioner som förekom så var ingen på Företaget X säker på vad de egentligen ville ha eller var ute efter men när ljuden sen var klara så verkade det som att det trots allt fanns en ganska tydlig bild av vad som eftersöktes.

Jag vill belysa att jag inte är arg på Företaget X eller någon inblandad men kritiken som framkommer är viktig för att visa på hur det inte borde gå till. Precis det jag har upplevt existerar i hela datorspelsbranchen och det är ett problem som mitt skriftliga verk tar upp som ett centralt problem. Innan jag själv fick uppleva det var jag inte riktigt säker på hur utbrett det var men nu har jag full förståelse för problemet och vad det kan innebära för en produktion.

Vad det blir av ljudarbetet är i dagsläget oklart men oavsett om de ljud jag har skapat har för lite dramaregi eller inte så har jag skapat en röstkaraktär som Företaget X gillar. Denna röstkaraktär går enkelt att återanvända, det enda som behövs är en ny röstinspelning så därför är arbetet definitivt inte bortkastat men det kommer åtminstone inte att bli färdigt inom ramen för examensarbetet.

4 Slutdiskussion

Det skriftliga verket tar upp och belyser de problem som har identifierats som de största inom ljuddesign för datorspel och försöker samtidigt besvara hur jag kan designa en komplett och balanserad ljudbild. Ljud blir allt för ofta underprioriterat och får inte den respekt det förtjänar och jag önskar en förändring i hela branschen. Att ljud hamnar långt ner i prioriteringen har jag märkt vid flera tillfällen under arbetets gång. Först framkom det under litteraturstudien där flera av författarna beskriver problemet som en stor bromskloss och att ljudformgivare ofta känner sig lite utanför själva produktionen. När jag under kursens milstolpsredovisningar ställde frågor huruvida ljud var betänkt i övriga examensarbetares arbeten blev majoriteten av svaren att ljud inte var övervägt. Naturligtvis kan inte ljud tas i beaktande i alla typer av arbeten men vad jag har förvånats över under arbetet är hur ofta det faktiskt går och kan vara till nytta. Ytterst fick jag även själv uppleva underprioriteringen i det praktiska ljuddesignarbetet vilket var extra tråkigt men samtidigt något som jag kan dra lärdom av.

Ett annat stort problem inom ljuddesign är hur alla ljud klarar att blandas tillsammans och det är knutet till ljuds funktion i sig självt. I och med att det inom ljuddesign finns begränsningar och tekniska aspekter, som kan ses som ganska snäva, krävs det en del eftertanke och tid för planering. Att ljuden i slutändan kan komma att spelas upp godtyckligt gör att ljuden måste designas mycket noggrant redan från början eftersom en mix i vanlig bemärkelse inte går att göra då det handlar om ett icke-linjärt medium.

För att vara lite kritisk till mitt skriftliga verk så går det inte på djupet med särskilda designverktyg som är knutna till särskilda spelmotorer och anpassade för just ljuddesign i datorspel. Litteraturstudien gav ingen förklarande information om sådana verktyg men däremot menar Childs (2007) att olika spelmotorer kan skilja sig mycket åt och därmed även designverktygen vilket kan göra det svårt att generalisera. Den lilla erfarenhet jag själv har av sådana verktyg säger mig i alla fall att de skulle kunna vara till stor hjälp när det kommer till att applicera sådant som mitt skriftliga verk går igenom.

Ytterliggare en detalj som saknas är att spelaren ofta kan justera ljudet i datorspel efter för spelet specifik uppdelning av ljudet. Det kan till exempel röra sig om att spelaren kan ställa in volymen för musiken och effektljuden separat. För min problemställning är detta inte särskilt intressant men det är i allra högsta grad relaterat till det. I den bästa av världar skulle ljuddesignen vara så välgjord och avvägd på förhand att sådana här inställningsmöjligheter inte behövs. Det går dock inte att komma ifrån att ljudet går att stänga av på annat sätt, exempelvis via datorns högtalare. Då är det kanske bättre att det finns precisa inställningsmöjligheter istället för att ljudet helt stängs av.

Jag anser att jag med mitt arbete har framställt problem som är kopplade till ljuddesign för datorspel och hur de skulle kunna lösas samtidigt som jag gör klart att det är ett mycket komplicerat problem som saknar en enda lösning. När jag säger att jag lägger fram förslag på lösningar menar jag inte att jag har skapat någon slags universallösning på alla de problem som en ljuddesigner kan ställas inför eftersom det i slutändan är resurserna som styr. Thom (1999) beskriver förtvivlat hur han flera gånger har haft rollen som den underprioriterade ljuddesignern och han försöker vädja till alla att ge ljud mer resurser så att det kan göras ännu bättre. Det märks ofta tydligt att ljud är underprioriterat och nästan bortglömt och ett bra exempel är Företaget X som saknar en fast ljudläggare trots att det verkligen skulle behövas då ljudet i deras spel är den del med störst brister men ändå ligger ljudet sist i prioriteringslistan. När företaget Grin var på besök på skolan så visade representanterna på

samma inställning genom att glömma bort att nämna företagets ljud- och musikavdelning trots att det stod i PowerPoint-presentationen mitt framför allas ögon. På frågan varför Grin har så få ljudformgivare svarade de rakt ut att ljud är det som hamnar sist men de erkände också att det är synd att så är fallet samt att det är svårt att hitta bra ljudformgivare.

Genom mitt skriftliga verk har jag försökt visa vilket komplext område ljuddesign för datorspel är och att det därför behöver mycket resurser för att kunna utföras på ett bra sätt. Så länge ljud underprioriteras kommer de relaterade problemen att behöva nödlösningar och någon djupare mening eller funktion med ljuddesign kommer aldrig att kunna införlivas. Det är min egen förhoppning att ljud en dag kan bli en så invärd del i datorspel att det kan skapa intressanta spelmoment eller rent av att vara centralt i vissa datorspel.

Referenser

Litteratur

- Cancellaro, J. (2006) *Exploring sound design for interactive media*. Thomson Delmar Learning.
- Childs, G.W. (2007) *Creating music and sound for games*. Thomson Course Technology.
- Datorspelsbranschen (2007) *Spelutvecklarindex 2005*. Tillgänglig på Internet:
http://www.dataspelsbranschen.se/items/reports/DSB_Rapport%2001-07_Utvecklarindex.pdf [hämtad den 08.04.16]
- Gorbman, C. (1987) *Unheard Melodies*. Indiana University Press.
- Haig, A. (2005) *Reflexiv rapport om arbetet med musiken till "Warlance"-projektet*. Institutionen för kommunikation och information, Högskolan i Skövde.
- Huiberts, S. & van Tol, R. (2008) *IEZA: A Framework For Game Audio*. Tillgänglig på Internet:
http://www.gamasutra.com/view/feature/3509/ieza_a_framework_for_game_audio.php?print=1 [hämtad den 08.01.29]
- Marks, A. (2001) *the complete guide to Game Audio*. CMP Books, CMP Media LLC.
- Murch, W. (n.d.) *Dense clarity – clear Density*. Tillgänglig på Internet:
<http://www.ps1.org/cut/volume/murch.html> [hämtad den 08.02.05]
- Prince, R. (1996) *Tricks and Techniques for Sound Effect Design*. Presenterad på CGDC, Mars 1996. Tillgänglig på Internet:
http://www.gamasutra.com/features/sound_and_music/081997/sound_effect.htm
[hämtad den 08.02.15]
- Rollings, A., Adams, E. (2003) *On Game Design*. New Riders Publishing.
- Thom, R. (1999) *Designing A Movie For Sound*. Tillgänglig på Internet:
http://www.filmsound.org/articles/designing_for_sound.htm [hämtad den 08.02.15]
- Young, K. (2006) *Recreating Reality*. Tillgänglig på Internet:
<http://www.gamesound.org/articles/RecreatingReality.html> [hämtad den 08.03.12]
- Wallén, J. (2007) *Popmusikens inflytande över spelmusiken – eller var det tvärtom?* Institutionen för kommunikation och information, Högskolan i Skövde.
- Wilhelmsson, U. (2001) *Enacting the Point of Being – Computer games, interaction and film theory*. Faculty of the Humanities, University of Copenhagen.

Datorspel

Blizzard Entertainment. Warcraft 3, Blizzard Entertainment 2002, (PC).

id Software. Doom, id Software 1993 (PC)

Nintendo. Legend of Zelda, Nintendo 1987, (NES)

Bilagor

Bilaga 1. Det skriftliga verket

Från Smet till Klarhet – Bättre ljud i Datorspel

av: Jacob Wallén 2008 ©

1 Inledning

En komplett, konsistent och balanserad ljudbild är nödvändigt för att tillsammans med grafik göra ett datorspels upplevelse total, medan en undermålig design av ljud kan få ljudet att gröta ihop sig och få spelet att kännas inkomplett och rent ut sagt oattraktivt. Allt för ofta blir ljud underprioriterat och något som produceras sent i utvecklingsprocessen men genom att istället arbeta pro-aktivt kan många av problemen förebyggas och ljudbilden kan på så vis bli mer genomtänkt.

Frågan som driver den här texten är hur en komplett och balanserad ljudbild kan designas för datorspel? Med komplett och balanserad syftas att ljudbilden ska vara väl balanserad över ljudspektrumet och spelets alla element samt att det audiella materialet ska komplettera den visuella återkopplingen helt och hållet.

Möjligheten att tillföra kvalitetsljud i datorspel är ett relativt nytt teknologiskt framsteg i datorspelens evolution och med de nya möjligheterna följer behovet av att som ljuddesigner vara skicklig och ha kontroll över vad spelaren i slutändan hör och känner emotionellt. Ljudet ska vara en trevlig upplevelse och inte något som spelaren vill stänga av enligt Marks (2001).

Texten är inte skriven helt elementärt med tanke på att målgruppen är personer som redan har en del insikt i processen men naturligtvis alla med intresse. Målet är inte att presentera den definitiva sanningen kring mysteriet ljuddesign för datorspel utan snarare att uppmuntra hela utvecklingsteam att tänka mer pro-aktivt kring ljud och ge det större resurser. Varje kapitel innehåller sådant som genom omfattande litteraturstudie har identifierats som relevant för att säkerställa en komplett och balanserad ljudbild. Fokus ligger inte på tekniska verktyg och hårdvara, istället lägger texten vikten vid ljudets funktion i sig självt och dess tekniska begränsningar som följer med en digital miljö. Det finns naturligtvis alltid tekniska aspekter som måste tas i beaktning och i de fall där det är absolut nödvändigt nämner jag självklart detta.

1.1 Vad är ljud och ljuddesign för spel?

Att designa ljud handlar definitivt inte bara om att skapa storslagna ljudeffekter, utan har vuxit till en mycket mer mångfacetterad roll i enlighet med Cancellaro (2006). Samtidigt är det inte sant att allt som har med ljud att göra faller in under rubriken ljuddesign. När det kommer till att designa ljud för datorspel, eller någon annan virtuell verklighet handlar det om att skapa en övergripande ljudkaraktär och ju mer tid som läggs på planering och detaljer desto mer komplett blir ljudbilden.

Ljud har ett syfte och ska kommunicera med spelaren och samtidigt vara en del av ett kommunicerande medium. Cancellaro beskriver vidare hur den mänskliga uppfattningen av

Ljud är beroende av tre grundläggande egenskaper: produktion, överföring och mottagning. Samtliga tre måste finnas samtidigt för att ljud ska kunna existera och således bli uppfattade. Ljudet produceras någonstans, färdas sedan genom ett medium fullt av brus för att slutligen nå en mottagare.

Det intressanta i datorspel är att spelaren i mycket stor utsträckning är både utsändare och mottagare av ljuden eftersom det i enlighet med Wallén (2007) är spelaren som i störst utsträckning bestämmer när ljuden ska spelas upp. I detta finns en aspekt av förväntan som är viktig att som skapare ta stor hänsyn till. Finns det ett stort och kraftigt gevär i spelet byggs en förväntan upp om att dito ska låta som ett stort och kraftigt gevär. Stämmer inte representationen med den uppbyggda förväntningen är risken stor att spelarens engagemang förstörs och det utgör ett hot mot det som Rollings och Adams (2003) kallar suspension of disbelief 'upphävande av misstro'. En spelares engagemang för ett datorspel kan upprätthållas så länge spelet gynnar illusionen. Om förväntningarna inte uppfylls förstörs lätt illusionen, spelaren tappar sitt engagemang och lämnar i värsta fall spelet.

Ljud utgör en stor del av den illusion som får spelaren att vilja engagera sig i spelet men för att ytterligare addera en aspekt till komplexiteten i detta måste klargöras att alla delar i ett datorspel hänger ihop och måste fungera väl tillsammans. I enlighet med Wilhelmsson (2001) kategoriserar människans hjärna olika ting efter likartade egenskaper. En stol kan exempelvis kategoriseras tillsammans med andra stolar eftersom de flesta stolar har snarlika egenskaper. Stolar är samtidigt en del av den mer generella kategorin möbler vilket skulle kunna motsvara en del i ett datorspel som ljud eller grafik. Att människor delar in ting i kategorier utifrån egenskaper gör att olika sorters ljud kan kategoriseras och skiljas från bild.

Jag skulle i det här fallet vilja likna ett datorspels delar vid kedjor. En enskild länk är en del av en kedja och samtidigt är en kedja aldrig starkare än den svagaste länken. Behövs det dessutom fler kedjor för att hålla något uppe är det tacksamt om varje kedja är lika stark. Kedjorna klarar kanske att hålla något uppe även om en kedja skulle vara svagare men studeras kedjorna närmare kommer det att märkas om en kedja är svagare än de andra och då kan den ses som en brist. Det är förvisso inte riktigt lika enkelt att göra enkla jämförelser mellan ljud och grafik som olika kedjor men om det förekommer för stora kvalitativa och tematiska skillnader i deras representationsnivåer så kommer spelet i enlighet med Rollings och Adams (2003) inte att infria den harmoni som behövs för att hålla illusionen levande.

Ljuddesign för datorspel skulle kort kunna beskrivas som att lämna över ett antal ljud till spelare som i mångt och mycket har större kontroll över ljudens uppspelning än en ljuddesigner eller ljudformgivare själv. Vilka ljud som kommer att finnas tillgängliga i ett datorspel kan styras men hur och när de kommer att spelas upp finns ingen egentlig kontroll över.

1.2 Problemet

Enligt Cancellaro (2006) är en av huvuduppgifterna som ljuddesigner att genom ljud kommunicera med mottagaren, och i fallet datorspel är mottagaren naturligtvis spelaren. Ljudformgivare har enligt Thom (1999) i många år haft kunskap om hur ljud kan användas för att kommunicera med mottagaren. Samtidigt ska ljuden hålla hög kvalitet och imponera på publiken men, när flera enskilda ljud ska användas tillsammans i olika konstellationer kan det uppstå problem som blir extra tydliga i fallet datorspel. De mest fantastiska ljud kan bli oerhört störiga om de spelas upp för repetitivt eller på fel sätt helt enkelt. Samtidigt menar

Thom att ljud allt för ofta blir underprioriterat och inte får det utrymme och resurser det verkligen förtjänar.

Problemet med ljuddesign för datorspel ligger absolut inte i hur imponerande ljud dagens ljudformgivare klarar av att skapa, utan det enskilt största problemet är snarare relaterat till arbetsprocessen. Hur väl ljuden mixas med varandra när spelet spelas eller med andra ord hur väl enskilda ljud går att särskilja. När flera separata ljud i en ljudbild kan urskiljas beror det på att de alla får tillräckligt utrymme i ljudspektrumet och fritt spelrum på skilda frekvensband. Det finns alltså ett begränsat utrymme för ljud att samsas på. Om två ljud konkurrerar om samma frekvensband kan oönskade mixningsrelaterade artefakter uppstå och det är inte önskvärt. Bild 1.1 nedan visar en spektrumanalys av en ljudbild som befinner sig huvudsakligen i låg- och mellanregistret. Genom att spektrumanalysera ljud kan "lediga hål" upptäckas och på så vis kan nya ljud formges utifrån de lediga frekvenser som finns och ljudbilden kan då i högre grad utfalla balanserad.

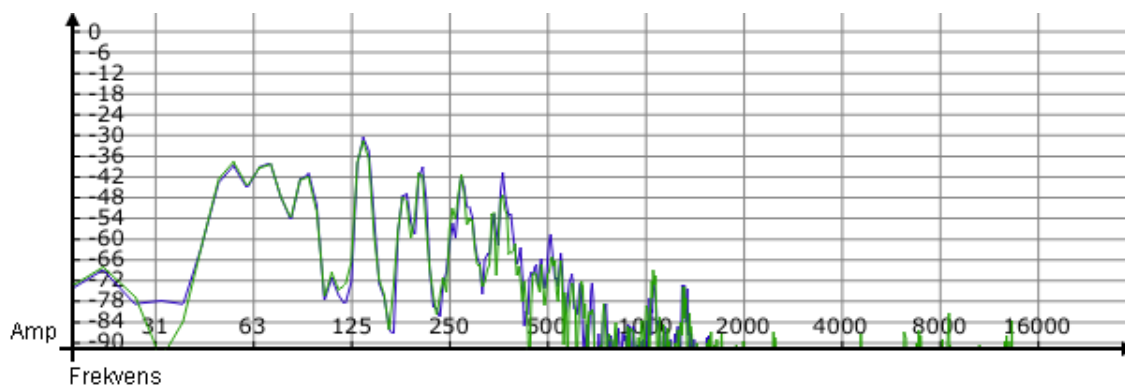


Bild 1.1 En metod för spektrumanalys av en ljudbild.

Detta problem är väl känt hos ljudformgivare och beskrivs av bland annat Childs (2007), Cancellaro (2006), Marks (2001) och Prince (1996) som alla har anknytning till ljuddesign för interaktiva medier. Någon direkt lösning finns inte i dagsläget men förhoppningen är att problemet kanske går att lösa med systematiska metoder.

1.3 Disposition

Texten är uppdelad i två huvudkapitel som behandlar ljuddesign för datorspel och vad en ljudbild består av. De tar även upp potentiella problem och förslag på hur de kan lösas. Detta sammanfogas sedan i ett längre kapitel som försöker besvara frågan hur en komplett och balanserad ljudbild kan skapas. Där presenteras även en modell som kan användas för att underlätta arbetet. Därefter följer ett kort kapitel där jag fritt spekulerar kring datorspel och ljuddesign.

I syfte att förtydliga resonemanget följer i relevanta stycken ett återkommande ljudexempel som gradvis förfinas i enlighet med vad texten förespråkar.

2 Ljuddesign - arbetsprocessen

Det är viktigt att förstå hur arbetsprocessen ser ut för att förstå hur problem kan uppstå och när problemen kan angripas. En strukturerad och disciplinerad arbetsprocess med systematiska metoder är nyckeln till en komplett och balanserad ljudbild enligt Marks (2001). Arbetsprocessen kan delas in i ett antal generella faser: planering, produktion och testning. Dessa kan överlappa varandra och testningsfasen resulterar ofta i att ljudformgivarna får gå tillbaka till produktionsfasen för att ändra vissa ljud. Gemensamt för dessa faser är att de alla har potentialen att leda till en undermålig ljudbild i det slutgiltiga spelet. Bild 2.1 visar ett översiktligt flödesschema över arbetsprocessen för ljud i datorspel vilket bör ses som ett förenklat, generellt flöde och är ingen definitiv arbetsordning för det kan variera från projekt till projekt.

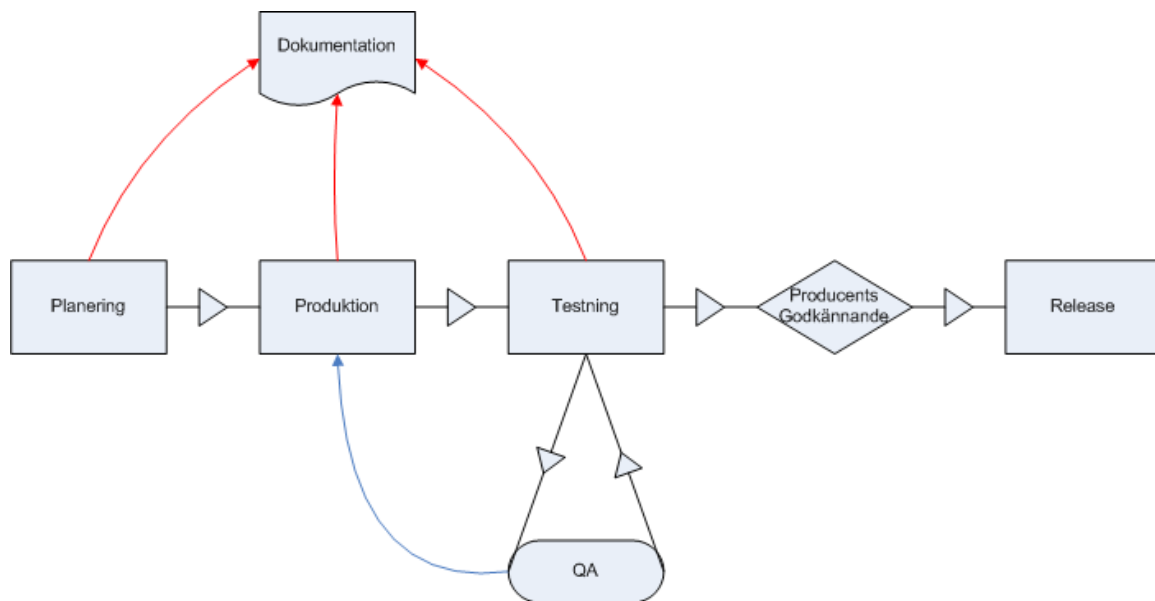


Bild 2.1 Generellt arbetsflöde för ljuddesign till datorspel.

2.1 Planering

2.1.1 När bör det finnas ljud?

Hur en människa uppfattar bilder blir direkt influerat när bilderna ackompanjeras av ljud, och ljud och bild tillsammans skapar något som är större än summan av de båda enligt Cancellaro (2006). Vidare menar Cancellaro att "bilder" existerar i en rymd och behöver tid för att överföra information, medan ljud existerar i tid men behöver rymd för att kompressionerna och refraktionerna ska kunna ske. Det gör att människors syn och hörsel kan ses som varandras motpolar och delvis därför kompletterar ljud och bild varandra mycket bra.

När det handlar om att skapa en upplevelse av ljud och bild är inte datorspel något undantag. Med ljud kan upplevelsen förstärkas och ge spelaren ett kvitto på att någonting händer och just att ge återkoppling är mycket viktig när datorer är inblandade. Genom att säga en sak på flera sätt, exempelvis med både ljud och bild, ökar chanserna för informationen att nå mottagaren framgångsrikt.

Det är min bestämdaste uppfattning att det bästa vore om det aldrig behövde föras ett resonemang över vilka händelser som ska ha ljud, utan snarare vilka ljud som gör jobbet bäst. I planeringsfasen kan den första ljuddesignen skapas och i enlighet med Cancellaro (2006) är

det oftast i planeringsfasen som tid finns till att tänka över ljuddesignen för att ta den till högre nivåer.

Ett första bra steg kan enligt Marks (2001) vara att ta fram en ljudpalett som kan sammanställas ifrån ljudbibliotek eller ljud som tidigare har skapats och som kan tänkas passa det aktuella temat i spelet. Genom att samla ihop ljud som kan tänkas passa spelet sätts en första standard och känsla för spelets ljudbild och det blir lättare att skapa nya ljud som är konsistenta jämt emot varandra.

2.1.2 Att ta hänsyn till

Alla projekt är olika på sitt sätt enligt Childs (2007) och det finns alltid saker som begränsar hur arbetet kommer att fortskrida. Spelets plattform, motor och i förlängningen ljudmotor har sina begränsningar som är nödvändiga att veta om. Därför är det ingen bra idé att kasta sig in och börja göra ljud hur som helst. Tidigare var ett av de största problemen att antalet kanaler för ljud var begränsat. Så är inte längre fallet på de flesta plattformar hävdar Childs (2007), men det är ändå nödvändigt att veta om denna begränsning eftersom det sällan går att spela oändligt antal ljud samtidigt.

Det finns god anledning att i planeringsfasen ställa frågor till sig själv och utvecklingsteamet om det finns oklarheter. Vilka frågor som är relevanta att ställa varierar från projekt till projekt men några bra frågor är till exempel:

- Finns ett designdokument?
- Vilken genre tillhör spelet?
- Vad har ljudmotorn för egenskaper?
- Hur många kanaler kommer att kunna användas för realtidsmixning?
- Kommer ljuden behandlas i realtid av spelet?
- Vilken typ av musik kommer spelas samtidigt?
- Kommer vissa ljud behöva vara överordnade andra?

Alla dessa frågor är saker som är nödvändiga att ta hänsyn till. Naturligtvis behöver en ljuddesigner även ta hänsyn till de ljud hon eller han själv skapar vilket kanske kan låta konstigt men att inte ta hänsyn till de ljud som tidigare skapats kan leda till frekvenskrockar i ett senare skede. Detta är naturligtvis svårt att ta hänsyn till redan i planeringsstadiet men med smarta metoder kan det redan i planeringsfasen tas reda på vilka frekvenser som är upptagna, vilket kapitel 4 går igenom.

Att vara fullständigt införstådd i spelets design sparar tid, underlättar planering och gör arbetet mer fokuserat när det kommer till produktion menar Marks (2001). Faktum kvarstår dock att ljud ändras många gånger under produktionen av ett spel enligt Childs (2007), så att förstå vilket spel ljuden skapas för är en total nödvändighet. Trots god planering och ljuddesign har ljudformgivaren i slutändan ganska liten kontroll över sin produktion då implementeringen sätts i händerna på en programmerare, och ytterst är det spelaren som styr när ljuden spelas upp. Det vore naturligtvis bättre och resurssparande om ljuden blev ”rätt” skapade från början så att misstag och missförstånd elimineras i så stor utsträckning som möjligt.

2.1.3 Dokumentation

Vikten av att dokumentera allt arbete i datorspelsutveckling kan inte belysas tillräckligt mycket, vilket även framgår i bild 2.1. Ljuddesign är inget undantag och dokumentation

inbegriper att ta fram specifikationer, namnkonventioner, ljudlistor/databaser och naturligtvis att dokumentera arbetet med enskilda ljud vilket smartast görs i ljudlistan/databasen under rätt ljud. Hur en ljudlista/databas utformas är frivilligt, det viktiga är att det finns en där alla ljud står beskrivna. Bild 2.2 nedan visar ett exempel på hur en ljudeffekt kan vara specificerad och dokumenterad. Samma specifikation används och uppdateras med fördel kontinuerligt under projektet. Exemplet nedan visar ett ljud som är skapat och levererat för implementering.

Name	Menu Click
Filename(s)	MenuClick.wav
Soundclass	Menu
Level	Menu
Character Name	
Description	Någon spelare klickar i menyn
Loop	
Notes	Baserad på hagelgevär som laddas om, Nedbitchad
Delivery Date	2007-11-08
Status	Levererad

Bild 2.2 Ljudspecifikation hämtad ur databas från ett spel som jag har designat ljudet till.

Dokumentation ligger till grund för arbetet med ljud och då projekt kan spänna över lång tid är det lätt att glömma vad som var den initiala tanken enligt Childs (2007). Varför är det då så viktigt att dokumentera allt? Det finns egentligen många svar på den frågan. Childs beskriver vidare hur svårt det kan vara att minnas hur ett ljud skapades redan en dag efteråt och det blir inte lättare att minnas med tiden. Om ett liknande ljud behöver skapas vid ett senare skede, eller helt annat projekt, underlättar det att kunna gå tillbaka till en dokumentation och se hur skapandet gick till.

Enligt Marks (2001) bör samma ljuddesigner eller samma team av ljudformgivare arbeta hela vägen igenom ett projekt för att uppnå en konsistens i den totala ljudbilden. Detta för att alla ljudformgivare har olika arbetsmetoder. Ju färre ljudformgivare desto mer påtaglig kan effekten av undermålig dokumentation bli. Pondera att en ljuddesigner måste lämna ett pågående projekt, och en ny person måste ta vid arbetet där den förre slutar. Att försöka härma en annan ljuddesigners ljud är enligt Marks (2001) något av det svåraste en ljuddesigner kan ställas inför och bör undvikas till varje pris. Existerar en bra dokumentation kan arbetet bli något enklare men det går åt mycket värdefull tid.

2.2 Produktion

Det här kapitlet behandlar inte hur ljud ”bör” skapas för enligt Thom (1999) finns det inget och det kommer aldrig att finnas ett recept för bra ljuddesign. Under produktionsfasen är det enligt Marks (2001) viktigt att ljuden skapas utan några längre uppehåll eftersom konsistens i ljudbilden hänger mycket ihop med en sammanhängande arbetsprocess. Extra viktigt är det när det handlar om inspelning av mänskligt tal. Det är mycket som kan påverka en människas röst så som luftfuktighet, struportorrhet, tid på dygnet och förkylningar. Därför är det extremt viktigt att spela in allt material vid samma tillfälle, med samma mikrofon och i samma studio. Om det ändå av någon anledning inte går att fullfölja en inspelning måste noggrann dokumentation göras för vilken utrustning som användes, vilka inställningar som användes och så vidare. Det kan omöjligt dokumenteras för mycket.

2.2.1 Ljudkvalitet

Vad som egentligen är ljudkvalitet skulle kunna diskuteras hur länge som helst. Men det är inte svaret på den diskussionen som är relevant för den här texten. För att människor ska uppfatta digitalt lagrade ljud som naturtrogna bör de enligt Cancellaro (2006) hålla dubbelt så hög frekvens som den högsta frekvensen närvarande i de ljud som används. Att gå in på tekniska detaljer är inte relevant men för att vara på den säkra sidan bör okomprimerade ljud som lägst håller samplingsfrekvensen 44100 Hz användas.

Digitalt ljud tar upp mer lagringsutrymme ju högre samplingsfrekvens och bitdjup det håller och detta kan även användas för att kvantifiera "ljudkvalitet" enligt Cancellaro (2006). Historiskt sett har lagringsutrymmet för datorspels innehåll varit kraftigt begränsat, vilket har lett till att ljuden har fått konverterats till en lägre "kvalitet" eller ett komprimerat filformat för att de alla ska rymmas inom det givna utrymmet. Hur än lagringsutrymmet ser ut så är det viktigt att hålla sig till högsta möjliga ljudkvalitet medan arbetet med ljudeffekter pågår för att på så vis minska risken att värdefull information i ljudet går förlorad i olika konverteringsprocesser. Efter att ljuden har konverterats till sitt slutgiltiga format och "kvalitet" bör de ursprungliga ljuden sparas på ett säkert ställe för att finnas till hands om något behöver ändras. Det är inte önskvärt att behöva försöka åtgärda något i en fil som redan komprimerats. I dagsläget finns det enligt Childs (2007) större möjligheter att använda sig av högre kvalitet även i det färdiga spelet eftersom lagringsutrymmena har blivit större. Detta är oerhört tacksamt eftersom att komprimera ljud skulle kunna likställas med att utöva mycket grovt våld på ljuden. Frekvenser kan försvinna och det är svårt att på förhand veta hur väl ett komplext ljud "överlever" en komprimeringsprocess.

2.3 Testning

När ett spel ska utvärderas som helhet går det in i en testfas men spelet testas även kontinuerligt under utvecklingen. Childs (2007) menar att det dock är i den huvudsakliga testfasen som ljuddesignen presenteras för flest fräscha och kritiska öron så det kan vara smart att som ljuddesigner försöka få en eller flera testpersoner att koncentrera sig lite extra på just ljudet. Ett par fräscha öron är alltid uppskattat i enlighet med Marks (2001) och en ljuddesigner får aldrig glömma att andra personer kommer att höra detaljer och uppfatta ljuden på andra sätt än vad ljuddesignern själv gör.

3 Ljudbild

Flera ljud tillsammans bygger upp en ljudbild vilket sker runt omkring oss hela tiden utan att vi kan råda över det. Ska en ljudbild skapas avsiktligt bör ljuden enligt Marks (2001) behandlas tillsammans som en enhet och designern sträva mot att skapa en organiserad presentation, uppbyggd av en ändamålsenlig blandning av ljud.

Om dessa förhållningsregler inte tas i beaktande kan lätt kaos och frekvenskrockar uppstå vilket inte är önskvärt. I spel kan varje liten detalj ha sitt eget ljud. Objekt, karaktärer, karaktärers röster samt spelares egna röster kan vara med och tävla om plats i ljudspektrumet.

Ljudexempel 1 – Här är en skapad ljudbild med ett flertal beståndsdelar. Ingen behandling har ägnats ljudbilden och dess enskilda ljud och den framstår då lätt som rörig och det är svårt att urskilja informationen som finns i ljudbilden. Naturligtvis går det att med ansträngning höra vad ljudbilden består av men en hel del kan göras för att balansera det hela. Detta ljudexempel kommer att återkomma senare i texten men då kommer förbättringar ha gjorts för att visa hur en ljudbild kan göras mer balanserad.

3.1 Olika typer av ljud

Ljud kan delas upp i ett antal olika typer och att kategorisera ljud är viktigt av flera anledningar. Enligt Wilhelmsson (2001) är kategorisering en grundläggande funktion hos bland annat människan och genom att kategorisera blir det tydligt vilka ljud som hör ihop genom liknande egenskaper. Vidare kan kategorisering hjälpa att skapa en bra mappstruktur för datorspejljud vilket underlättar arbetet för alla inblandade.

3.1.1 Diegetiska och icke-diegetiska ljud

I film brukar det skiljas på diegetiska (funktionella) och icke-diegetiska (dekorativa) ljud men även inom datorspel börjar dessa termer figurera allt oftare. Cancellaro (2006) hävdar att ljud som är direkt kopplade till det som representeras på skärmen, och samtidigt är en del i den direkta kommunikationen av berättelsen är diegetiska. Ljud som inte kan knytas till bildutsnittet men som ändå är en del av berättelsen är även de diegetiska och kan delas upp i passiva och aktiva ljud. De passiva bidrar till att skapa känsla i omgivningar och rymd och de aktiva skapar en nyfikenhet för källan till ljudet. En liten hjälp är att alla ljud som karaktären i fråga kan höra, är diegetiska.

En intressant fråga att ställa sig när det handlar om datorspel är vem som egentligen är karaktären? I strategispelet Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) spelar spelaren ingen enskild karaktär utan snarare en slags gudomlig ledare som har kontroll över flera samtidiga karaktärer. Jag saknar tyvärr ett bra svar på frågan men en idé är att spelaren ändå iklär sig rollen som *en* karaktär trots att denne inte har någon visuell representation och de ljud som hör till spelvärlden är diegetiska.

Icke-diegetiska ljud däremot är sådana som existerar utanför berättelsen och den visuella återgivningen. Alla icke-diegetiska ljud i spel kan ses som en slags förlängning av berättaren vilket kan användas för sådant som inte kan beskrivas naturligt av spelvärlden. Det kan till exempel vara musik och ljud som inte alls hör hemma i den fiktiva världen men som förstärker närvaron och känslan.

3.1.2 Ljud i film

Enligt Cancellaro (2006) har ljudformgivare för film traditionellt delat in ljud i tre separata ljudspår: musik, dialog och ljudeffekter. Även om det förekommer distinkta skillnader mellan spelljud och filmljud kan det vara bra att ha den här indelningen i huvudet vid mixning av ljud och för den delen även vid inspelning och skapande.

Det finns även de så kallade foley-ljuden som är ljud som spelas in i en foley-studio där alla tänkbara underlag och material finns tillgängliga. Syftet är att återskapa de ljud som direkt ”syns” i filmen och synkronisera dessa enligt Cancellaro (2006). Någon motsvarande process finns inte vid skapande av ljud för datorspel, åtminstone inte i syfte att synkronisera ljuden till bilden eftersom att spel är ett icke-linjärt medium, men däremot brukar fotsteg, slag, fall och liknande klassas som foley-ljud även i datorspel.

3.1.3 Ljud i färg

Walter Murch har arbetat fram en metod där olika ljud ses som färger i ett spektrum och metoden kan användas för att se hur mättad en ljudbild är vid givna tidpunkter. Metoden finns beskriven i sin helhet i Murch (n.d.). Grunden i modellen är att ljud kan placeras in på en skala utifrån hur mycket kognitiv belastning de kräver av hjärnan. Musik på ena sidan kräver mycket liten belastning och får färgen röd. Språk däremot är kodade ljud som kräver mycket kognitiv belastning och får färgen lila. Däremellan existerar olika hybrider och genom att

använda lagom mycket av varje ”färg” blir ljudbilden klarare och de enskilda ljuden enklare att urskilja. Varför det är så här har att göra med vilka delar av hjärnan som hanterar olika ljud. Enligt Murch tar höger hjärnhalva hand om musik och vänster hjärnhalva hanterar språk. Att sprida ut ljuden över färgspektrumet sprider alltså även ut hjärnans belastning på ett mer balanserat sätt.

Färgerna på ljudet talar också om var i stereobredden ljuden hör hemma. Som ett exempel så bör dialog ligga i mitten av stereopanoramats oavsett vart i bild karaktären befinner sig menar Murch. Bilden nedan visar en enkel illustration av modellen.

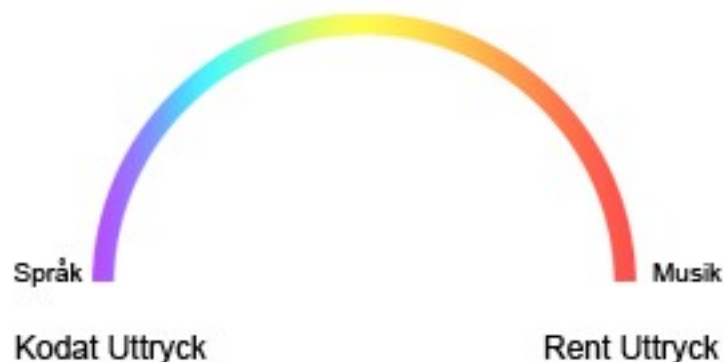


Bild 3.1 Murch färgmodell.

3.1.4 IEZA

En metod för klassificering av ljud speciellt för datorspel är IEZA-modellen, skapad av Sander Huiberts och Richard van Tol. Enligt Huiberts & van Tol (2008) är indelningen skapad exklusivt för datorspel och den består av fyra kategorier på en tvådimensionell skala, se bild 3.2 nedan. Andra modeller är ofta bara varianter på varandra och säger sällan något mer än om ljuden tillhör omgivningar eller karaktärer. Förkortningen IEZA står för:

Interface: Ljud som hör hemma i ett spels interface och är kopplade till direkt handlande av spelaren.

Effect: Ljud som kan knytas direkt till spelarens handlingar och det som händer i spelvärlden.

Zone: Ljud som hör hemma i spelvärlden men som inte har direkt anknytning till spelarens handlingar.

Affect: Ljud som sätter stämning och inte hör hemma i spelvärlden men som väl kan knyta an till spelets tema.

I film kan olika typer av ljud leda till olika typer av reaktioner hos publiken men reaktionerna kan inte påverka fortskridandet av filmen, den rullar på oavsett om publiken gråter eller skrattar. Efter att ha studerat hur olika typer av ljud kan påverka spelaren i ett datorspel vågar jag påstå att alla ljud, oavsett härkomst i IEZA, kan påverka spelaren att handla på olika sätt vilket kan påverka uppspelningen av ljud från samtliga övriga kategorier. Således har alla kategorier i IEZA kopplingar till varandra. Således har alla kategorier i IEZA kopplingar till varandra men modellens kategorier får inte ses som enväldiga. Ljud kan ha varierande grad av kategoritillhörighet så skalorna bör ses som analoga, och i vissa fall kan ljud till och med flyta mellan kategorierna. Ett exempel skulle kunna vara då musik först är diegetisk och spelas från en källa i den fiktiva världen men övergår till att blomma ut i alla högtalare och blir icke-diegetisk.

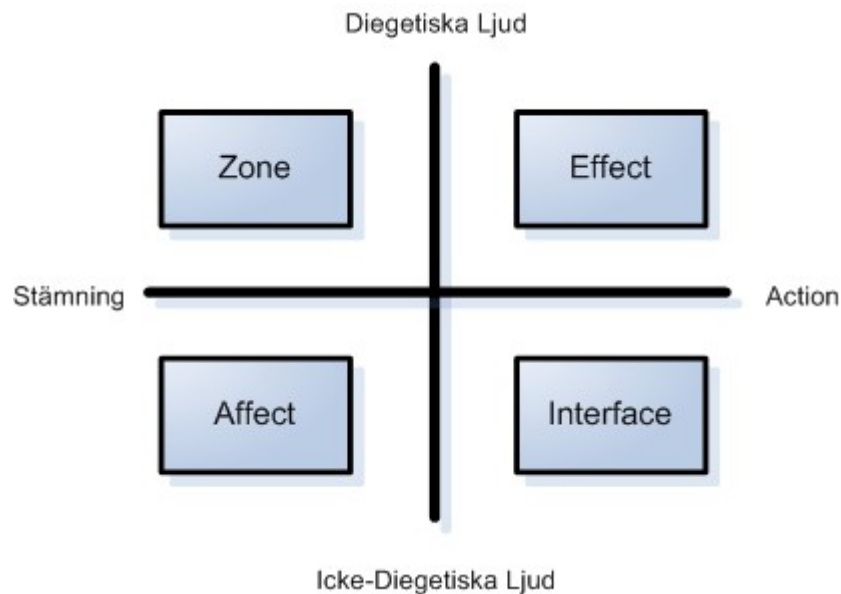


Bild 3.2 IEZA-modellen i grundutförande.

Efter en studie av ljuden i datorspelet Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) kunde underkategorier identifieras och läggas till den ursprungliga IEZA-modellen, se bild nedan. Varför berättare står under både Affect och Interface är för att jag anser att vissa interfacerelaterade ljud hjälper till att berätta historien i spelflödet. Exempelvis så talar ju ett klickljud om att spelaren faktiskt klickade i menyn och det anser jag i allra högsta grad bidrar till att berätta historien, och här uppstår anledning att förhålla sig något kritisk mot IEZA. Enligt Huiberts & van Tol (2008) är allt grafiskt som hör till interface så kallade icke-diegetiska visuella element som inte bör vara en allt för stor del av spelets historieberättande. Jag hävdar dock bestämt att icke-diegetiska visuella element är en mycket större del i spel än till exempel film och att dessa element är en viktig del i att berätta historien. Det går inte att komma ifrån att spelaren i vissa fall behöver höra mer än karaktären i den fiktiva världen.

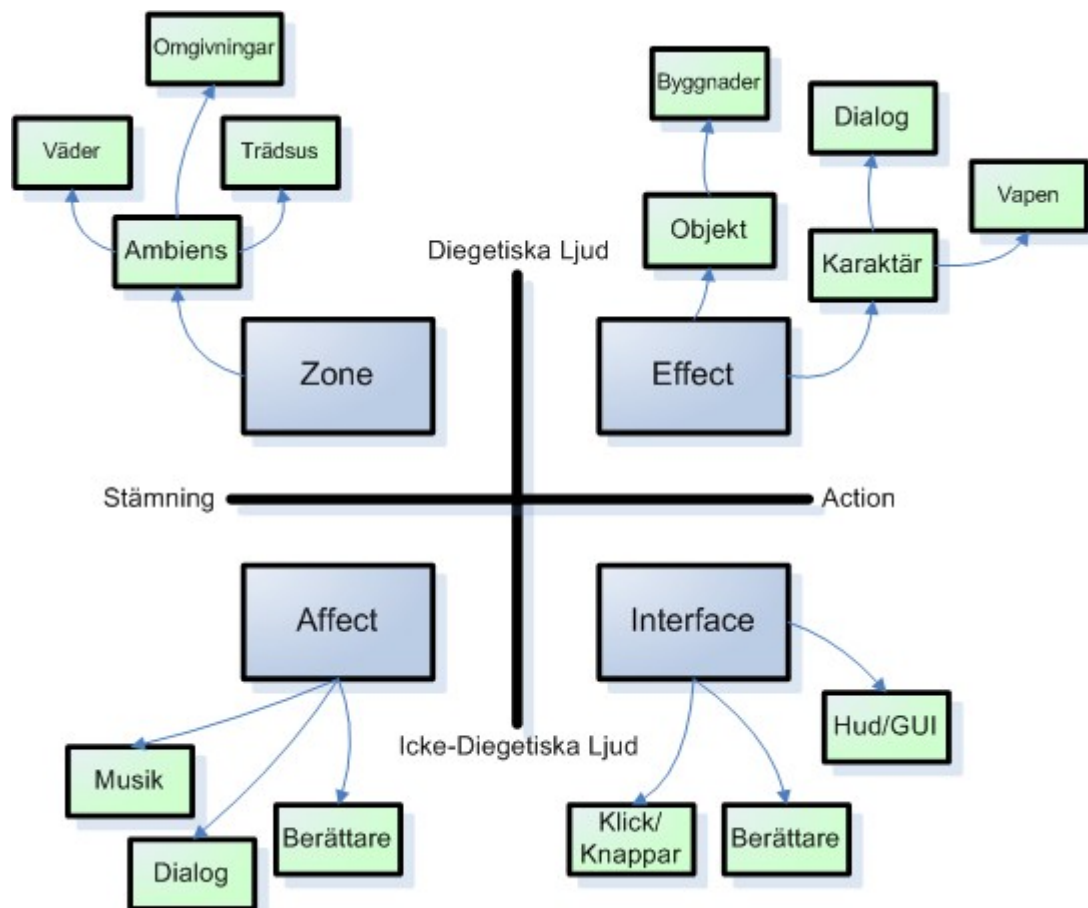


Bild 3.3 IEZA-modellen utbyggd efter studie av Warcraft 3.

IEZA ger ljuddesignern något att jobba efter och det kan för den delen vara en god grund i en mappstruktur. Att rätt ljud hamnar på rätt ställe är viktigt då ett projekt kan innehålla stora mängder ljudfiler. En bra indelning som IEZA i kombination med en bra namnkonvention effektiviserar arbetet.

Vidare ökar IEZA optimeringsfaktorn i ljudanvändningen just för att modellen är applicerbar på alla spel. Jag har sett exempel på spel som har delat in sina ljud efter objekt och karaktärer med resultat att samma ljud finns duplicerat på mer än ett ställe och det är inte önskvärt eftersom spelet som helhet kommer att ta upp mer hårddiskutrymme vilket i värsta tänkbara scenario kan påverka distribuerbarheten av spelet. Datorspel som utvecklas och uppdateras även efter spelets lansering kan behöva addera nytt innehåll efterhand och då är det bra ha en solid indelning så att ljud både kan återanvändas på ett optimerat sätt och nya ljud enkelt kan läggas till. IEZA ger en solid grund att stå på och fungerar mycket bra som en högsta nivå i en mappstruktur. För ytterligare förklaring av IEZA-modellen rekommenderar jag att läsa Huiberts & van Tol (2008).

3.1.5 Tysta ljud

Ljud som inte hörs utan antas är enligt Cancellaro (2006) så kallade tysta ljud. Det skulle till exempel kunna vara andra änden av en telefonkonversation i en film eller dialog i spelet Legend of Zelda: Twilight Princess (Nintendo, 2006) där huvudkaraktären aldrig säger något utan den delen av dialogen är utlämnad åt spelarens fantasi både ljud- och textmässigt. Det kan vara bra att inte försätta sig i situationer där för mycket av historiens kommunikation bygger på att spelaren bör anta detaljer men det kan vara ett effektivt sätt att skapa mystik och

låta spelarens fantasi arbeta. Samtidigt är de ljud som inte hörs bland de allra intressantaste ljuden just av den anledningen att det utlämnar en del arbete åt spelaren själv.

Ytterliggare en aspekt av tystnad är att det kan användas för att bygga upp förväntan och förhöja intrycket av höga ljud. På samma sätt som bild kan påverka ljud och vice versa kan ljud påverka ljud och vilket ljud som föregår ett annat är högst väsentligt. Det finns alltid en maxvolym att förhålla sig till vilket brukar kallas den digitala nollan och för att få ett ljud att verka högre än alla andra kan det föregås av tystnad.

3.1.6 Set-brus

Total tystnad är något som inte existerar någonstans och frågan vad som är tystnad är högst subjektivt. Vi kan aldrig stänga av våra öron så vi omges av ljud var vi än befinner oss. Att hamna i en spelvärld som är helt tyst är något som inte uppfattas särskilt verklighetstroget utan enbart konstigt enligt Cancellaro (2006). Lösningen är att lägga ett så kallat set-brus under alla ljud, förslagsvis en kort loop med inspelad "tystnad" från en miljö som liknar miljön som återskapas.

[Ljudexempel 2](#) – Här är det set-brus som ligger under alla andra ljud i ljudbilden i Ljudexempel 1. Notera att ljudstyrkan är mycket svag så för att höra ljudet kan volymen behöva justeras.

3.2 Synkronisera ljud till bild

I film där historien berättas linjärt är synkronisering av ljud väldigt viktigt enligt Cancellaro (2006), men det är givetvis även viktigt i datorspel. Det svåra med att synka ljud i spel är att det sällan går att testa utan att faktiskt spela spelet. När en film redigeras går det att spola fram och tillbaka men ett spel är inte manipulerbart på riktigt samma sätt. Marks (2001) beskriver förtvivlat hur han många gånger har levererat ljud för implementering men slutresultatet har blivit odugligt på grund av att en programmerare lagt in ljuden på ett sätt som inte var tanken.

Alla ljud i ett spel behöver naturligtvis inte vara i synk med grafiken men för de ljud som behöver det är det bästa enligt Childs (2007) att helt enkelt spela spelet i den mån det går och agera utifrån vad som inte stämmer. En annan metod kan vara att sträcka ut ett ljuds amplitudkurva. Genom att till exempel ge ljudet en något långsammare attack kan ljudet komma undan i situationer där synkroniseringen inte går att säkerställa på annat sätt.

Att avsiktligt låta ljud vara osynkroniserade till bilden kan ge upphov till intressanta effekter hos spelaren enligt Cancellaro (2006), som vidare ger ett exempel med en flygplan som störtar. Tittaren befinner sig i planet och ser marken komma närmare och en förväntan av ett explosionsljud byggs upp. I samma ögonblick som planet slår i marken klipper bilden till ett tåg som kör förbi ett stålverk men ljudet från det exploderande flygplanet ligger kvar. Detta frigör tittarens förväntan på explosionen och skapar samtidigt en intressant övergång.

Dialog och fotsteg är något som särskilt bör synkroniseras till bilden enligt Murch (n.d.). Utan synkronisering i dessa fall kommer den audiovisuella kombinationen med största sannolikhet att uppfattas som konstig och bristande. Samtidigt menar Murch att han under sina verksamhetsår som ljuddesigner har kommit fram till en regel som han kallar 2½-regeln. Den innebär att så länge 2½ eller färre karaktärer finns i bild behöver deras ljud (läs fotsteg) synkas. När antalet karaktärer är 3 eller fler spelar synkroniseringen mindre roll för publiken

kommer uppfatta det som trovärdigt i alla fall, bara det finns ljud som motsvarar mängden reella ljudhändelser (läs igen fotsteg).

3.3 Dynamisk ljudhantering

Det börjar i enlighet med Childs (2007) bli allt vanligare att låta spelets motor sköta ljudhantering dynamiskt medan spelet spelas. Med detta menas att spelmotorn styr vissa ljuds volymer, panorering och applicerar effekter för att göra ljuden mer naturtrogna i den situation då de spelas upp. Young (2006) kallar denna teknik för dynamisk realtidsmixning vilket jag anser ligger ganska nära vad det faktiskt handlar om.

Principen är att låta datorn räkna ut avstånd och riktningar vilka blir parametrar som sedan styr ljuduppspelningen. Det kan användas för att lägga på olika reverb beroende på vilken slags omgivning karaktären befinner sig i, eller att filtrera bort frekvenser om karaktären befinner sig på långa avstånd ifrån ljudkällan. På det här viset behöver inte flera variationer av samma ljud skapas utan det räcker med ett enda som sedan efterbehandlas i realtid. Hur det fungerar rent programmeringstekniskt går denna text inte igenom och eftersom att det är olika för olika spelmotorer är det svårt att generalisera.

Om spelmotorn har dessa funktioner är det viktigt att veta det innan arbetet med ljuden påbörjas. Det är enligt Childs (2007) inte önskvärt att spelet lägger på reverb på ett ljud som redan har blivit behandlat med reverb i skapandet. För att gå tillbaka till IEZA-modellen så menar Huijberts, S. & van Tol, R. (2008) att det är de ljud som tillhör kategorin ”effect” som oftast blir dynamiskt behandlade. Young (2006) menar dock att även musik kan bli behandlad dynamiskt och då främst i form av panorering runt surroundpanoramata. Efter en liten undersökning av spelet Far Cry (Ubisoft, 2004) kan det sägas att där är vissa delar av musiken dynamiskt panorerad på ett sådant sätt. När karaktären står i riktning mot där action finns spelas musiken balanserat och centrerat framifrån.

När det handlar om att skapa ljud som ska behandlas dynamiskt hävdar Childs (2007) att alla berörda ljud bör hålla liknande volym eftersom att spelmotorn tar hand om volymerna. Det vore olyckligt om ett relativt tyst ljud fick en ytterliggare volymsänkning och resultatet blir att ljudet inte hörs. Å andra sidan är det inte trovärdigt om en knappnål som faller låter lika högt som en explosion, så en lagom balans borde vara det bästa. Samtidigt handlar det inte om att skapa en perfekt återgivning av verkligheten utan att återge en fiktiv värld där egentligen vad som helst kan hända, så övertydlighet är viktigt. Om spelmotorn däremot inte tar hand om ljudnivåer så måste ljuden i förväg ges en ljudstyrka som är väl avvägd mot spelets övriga ljud.

3.3.1 Kontextkänsliga ljud

Den dynamiska ljudhanteringen innefattar i huvudsak att alternera ljud beroende på avstånd, riktning och omgivning men det finns ytterliggare en sorts ljud som ändras beroende på miljön och dessa faller in under det som jag kallar kontextkänsliga ljud. De är som sagt en form av dynamisk ljudhantering men skillnaden ligger i att kontextkänsliga ljud har distinkta skiljaktigheter beroende på miljö och kontext, med andra ord ett helt annat ljud trots att ljudhändelsen är den samma. Ett exempel är då en karaktär i ett spel kan gå på flera olika sorters underlag som gräs, asfalt eller snö. Varje underlag har sina egna speciella egenskaper och resulterar i olika ljud. Om målet är att skapa en komplett ljudbild borde sådana här detaljer ägnas en tanke. För film skapas dessa ljud enligt Marks (2001) i efterhand i en Foley-studio i synk till bilden. Inspelningsartisten använder samma kläder och skor som

filmkaraktären och spelar in ljuden med samma underlag för att det ska bli så trovärdigt som möjligt.

Den enklaste metoden för att lösa detta är helt enkelt att skapa flera ljudeffekter för varje ljudhändelse som behöver det. Ur ljuddesignsynpunkt borde detta vara den bästa lösningen då full kontroll ligger i händerna på ljuddesignern. Däremot minskar optimeringsfaktorn i takt med att fler ljudfiler behövs men utrymmesfaktorn är ju som tidigare nämnt mindre viktigt i dagsläget. Det som fortfarande är ett problem är då ljud och musik behöver strömmas i realtid samtidigt som annan data, vilket är vanligt då spelen spelas på konsol där all speldata finns lagrad på DVD eller motsvarande. Problemet ligger i att bandbredden inte är dimensionerad för att strömma oändliga mängder data simultant vilket framgår i Wallén (2007). I dagsläget har de flesta konsoler dock inbyggda hårddiskar som kan användas för att komma ifrån just detta problem. En hårddisk har kortare söktid än en DVD-läsare och det går därför fortare att hämta större mängder data från en hårddisk.

Alternativet skulle vara att skapa ljud som sedan ljudmotorn alternerar syntetiskt utefter kontexten men något sådant system finns mig veterligen inte i dagsläget, och den litteratur och artiklar jag har använt mig av talar heller inte om något dylikt. Tänkbart är även att detta skulle kräva stora resurser i form av datorprestanda som väl behövs till andra saker, så till dess att datorer har ett ordentligt överskott av prestanda är detta inte särskilt tänkbart. Dessutom skulle syntetisk alternering av ljud utefter kontext och miljö utlämna en ljuddesigners ljud till något som ligger långt utanför skaparens kontroll och frågan är om någon ljuddesigner vill det?

3.3.2 Stereo och Surround

Att använda sig av stereo och surround är en metod i ledet att mixa flera ljud och även för att förhöja upplevelsen då surround ger känslan av att ljudet omger spelaren. När ljud kommer från olika källor blir det lättare för människor att särskilja ljud och dessutom uppfattas det som mer naturtroget om ljud kommer från olika källor enligt Marks (2001). Utvecklingen går mer och mer mot att surround-koda allt ljud i spel tack vare att allt fler spelare skaffar sig surroundanläggningar i sina hem.

Sanningen är att bra mixning är fullt möjlig även för mono men den begränsningen ställs en ljuddesigner inte inför särskilt ofta i dagsläget men jag tycker inte det ska ses som en otänkbarhet. Dessutom skiljer sig inte mixning till mono nämnvärt från mixning för stereo bortsett från panoreringsmöjligheterna. I takt med att ljudmotorerna i spel blir bättre och mer sofistikerade menar Childs (2007) att stereo- och surround-panorering ofta kontrolleras automatiskt av ljudmotorn. Det är smidigt att ha det på det här sättet eftersom att spelets motor då sköter panoreringar helt automatiskt och resultatet förhöjer spelupplevelsen då ljuden kommer från rätt håll av sig självt. För att uppnå detta krävs att spelets motor har denna funktion så det är återigen viktigt att informera sig om vad motorn klarar av. Om spelmotorn hanterar stereo- eller surround-panorering automatiskt behöver inga panoreringar i ljudet göras i förväg och då kan ljudet lika gärna skapas i mono vilket sparar hårddiskutrymme.

Inom film har surroundljud använts länge och det finns god anledning att titta hur ljudbilder är designade i just film. Enligt Murch (n.d.) är det vanligt att höra dialog i mitten, effekter positionerade och musik genom samtliga högtalare och det borde gå att lyfta rakt över till datorspel. Visserligen är det så att många spelare fortfarande inte har surroundanläggningar i sina hem så varför ska det ödas tid och kraft på en sån här funktion? Marks (2001) menar att det är totalt förbjudet att tänka att ens ljuddesign är ”god nog”. Även om det ägnas flera timmar på en liten detalj i ett enskilt ljud som majoriteten av spelare ändå inte kommer att

lägga märke till så förhöjer det upplevelsen och ljudbilden blir mer komplett. Mycket av det människor uppfattar i ljudbilden sker utan att vi direkt märker det menar Cancellaro (2006). Det gäller inte bara på mikronivå utan även på högre nivå som i fallet med surround. Meningen är att ljudet ska passa så bra att det inte märks, spelaren borde inte sitta och koncentrera sig på enbart ljudet, därför får det inte glömmas att det är ljuddesignerns jobb att använda sig av surroundljudet till sin fördel. Bara för att ett spel *har* surroundljud blir inte ljudbilden automatiskt komplett men däremot kan det användas som verktyg i strävan mot en komplett och balanserad ljudbild.

[Ljudexempel 3](#) – Här är samma ljudbild som i ljudexempel 1 men här har vissa ljud positionerats i stereopanoramats vilket gör att ljuden något enklare kan särskiljas och ljudbilden blir tydligare. Ljudbilden är dock fortfarande en aning grötig men det börjar skönjas en kortare konversation mellan två personer till vänster i panoramat. Notera även att stereopanoramingen kan vara svår att höra på vissa högtalarsystem.

3.4 Att anpassa ljud till sitt syfte

Bortsett från personer med hörselhandikapp har vi alla på individuell basis stött på ljud. Våra reaktioner på ljud varierar beroende på kultur och de händelser och kontexter som är associerade med dessa ljud enligt Marks (2001).

Vad är det ljuden ska anpassas till för syfte i ett datorspel? Först och främst ska nämnas att ett ljud kan ha många olika meningar. Ett bra exempel på det hämtat ur Marks (2001) är att ljudet av däckskrik kan framkalla flera olika emotioner. Sitter en kvinna i sin bil vid ett rödljus och hör däckskrik kan hon först drabbas av rädsla, men när hon inser att hon är utom fara och ser att ljudet berodde på några tonåringar som körde oansvarigt kan rädslan bytas ut mot ilska. När rödljuset sedan växlar över till grönt, och hon trampar gaspedalen i botten så att däcken skriker kanske hon känner sig exalterad, glad och uppspelt. Ljud som saknar kontext som referens, gör i enlighet med Cancellaro (2006) att den mänskliga hjärnan börjar måla upp egna visuella referenser. Vad som alltså behöver ägnas ett par tankar är vad för slags information olika ljud sänder ut i olika kontexter. Varje ljud behöver anpassas efter sitt eget syfte och syftet är vad ljudet är tänkt att ge för information. Lösningen ligger i att skapa ljud som passar spelets tema eftersom det då är störst chans att ljuden uppfattas korrekt med tanke på att ljud utan kontext eller "fel" kontext kommer att påverka uppfattningen.

Datorspel är till viss del en efterliknelse av verkligheten och att anpassa ljud för datorspel handlar om att skapa ljud för händelser som inte kan sättas i en helt fastslagen kronologisk ordning. Det som däremot kan fastställas är vilka ljud som kommer att finnas och vilka händelser som utlöser dem. Somliga av ljuden kommer att spelas upp mer frekvent än andra och för att återskapa en verklighet är det viktigt att variera sina ljud. En bra utgångspunkt kan vara att rangordna ljuden efter hur ofta de kan komma att spelas, en sådan metod har använts i bland annat Warcraft 3 (Blizzard Entertainment, 2002) där vissa ljudhändelser har fler variationer än andra, och det troliga är att det är de händelser som tenderar att uppstå ofta som har flest variationer. Det finns olika metoder för att skapa variationer och det som innebär störst kontroll är naturligtvis att skapa flera olika ljud, men det går även att i spelets kod skapa förutsättningar för att ett ljud ska varieras automatiskt. Sådana automatiska variationer kan bestå av exempelvis alterneringar i volym eller pitch men här uppmuntrar jag till fri experimentering. Det finns program, exempelvis FMOD Designer, som är specialdesignat för att ljudformgivare ska kunna skapa förutsättningar för bland annat ljudhändelser och automatisk variation. Det blir då enkelt att implementera väldesignat ljud, samtidigt som ljuddesignern är den som har kontroll över vad som kommer att hända.

Enligt Young (2006) kommer det aldrig gå att återskapa verkligheten helt perfekt i datorspel. Ett inspelat ljud är en skugga av sitt egentliga ursprung och redan i inspelningen har information gått förlorad. Ljud i verkligheten låter sällan lika två eller fler gånger och för det andra är det mycket svårt att kvantifiera verklighetens analoga ljud på ett vettigt och jämförbart sätt. Dessutom kommer problemet att vissa ljud måste vara överordnade andra i datorspel eftersom faktum kvarstår att det är ett datorspel det handlar om och spelarens fokus måste styras i viss omfattning. Därför kan vissa ljud helt behöva avbryta uppspelningen andra för att bibehålla kontroll över spelarens fokus.

Ljud i en virtuell värld skiljer sig från ljud i verkligheten och Young (2006) hävdar att bästa sättet att återskapa en verklighet är inte att försöka efterlikna verkligheten utan att efterlikna hjärnans respons på den. Det gäller att agera utifrån de förutsättningar som finns och den design spelet har när ljud ska designas. Primärt ska ljud ge en auditiv återkoppling som simulerar det som skulle ha hörts i spelvärlden och alla direkta handlingar bör ha en motsvarande ljudreaktion. För att gå tillbaka lite det jag sa om naturtrogna ljud och vilken samplingsfrekvens de bör ha, så är det absolut inte alltid en nödvändighet att ha naturtrogna ljud för att simulera vad som skulle ha hörts i spelvärlden. Spelvärldar kan ha mycket varierande grad av verklighetsanknytning och vad som är bäst för ett spel kan vara fel för ett annat. Samtidigt får det inte glömmas att ljuden också finns till för att underhålla och imponera på spelaren. Musik och ljud kan påverka människor på olika sätt vilket ljudformgivare och kompositörer kan dra nytta av. Den stora skillnaden är att musik enligt Marks (2001) i första hand är till för att skapa en atmosfär och känsla samt gärna återspegla det tempo och rytm som spelet ska uttrycka. Genom att förstå effekterna av olika ljud och musik kan datorspel tas till en ny nivå. Det är egentligen inte så svårt att förstå sig på, det kräver bara lite eftertanke och planering.

3.5 Slutputs

När ett spels alla ljud är färdiga finns det ett knep för att få dem att bli mer enhetliga. Denna metod kallas för batchprocessing 'partibehandling'. Genom att låta samtliga ljud genomgå behandling av samma effekter, vanligtvis kompressor och equalizer, kan ljuden i enlighet med Childs (2007) bli mer egaliserade och få en jämnare ljudstyrka men framförallt kan ljudbilden göras mer solid. Det är dock viktigt att tänka på att inte ha för extrema inställningar på effekterna eftersom risken då är stor att det noggranna mixningsarbetet och frekvenssepareringen som förhoppningsvis utförts på de enskilda ljuden går förlorat.

Därefter kan det vara bra att lyssna på ljuden från det första till det sista och från det sista till det första och gärna en gång slumpmässigt. Det kan enligt Marks (2001) ge en bra uppfattning om hur väl volymerna är balanserade mot varandra i de olika ljuden. Visar det sig att något ljud låter för högt eller för lågt får ljudet göras om. Är det så att spelet använder dynamisk ljudhantering bör om inte måste naturligtvis ljuden även testas i spelet för att det slutgiltiga resultatet överhuvudtaget ska vara möjligt att höra.

4 Att designa en komplett och balanserad ljudbild

Vad har då den här texten kommit fram till? Hur kan en ljuddesigner skapa en komplett och balanserad ljudbild för datorspel? Svaret är inte helt enkelt och de flesta lösningar blir ofta en fråga om tillgängliga resurser i det enskilda projektet. I enlighet med Cancellaro (2006) kan ljuddesign skapas på både mikro- och makronivå, där detaljriikedomen beror väldigt mycket på hur väl konstruerad man vill att ljuddesignen ska bli. Naturligtvis är det så, men vem är man? Underförstått tolkar jag det som att personen som håller pengarna bestämmer och att ju mer tid och resurser ljuddesignen får desto bättre kan ljudbilden bli. Just detaljriikedomen är en

viktig aspekt för att ljudbilden ska bli komplett då det ju enligt Young (2006) handlar om att efterlikna hjärnans respons på verkligheten och i verkligheten blir vi bokstavigt talat bombarderade med ljud hela tiden. Ett bra datorspel som exemplifierar hög detaljrikedom i ljudet är Skate (Electronic Arts, 2007) där till och med ljudet av att skateboardhjulen fortsätter rulla när karaktären är luften finns med. Det är mycket subtilt men högst verklighetsförankrat och bidrar till att förhöja känslan i vad som återges.

För att en ljudbild ska bli komplett bör det finnas auditiv återkoppling hos tillräckligt många händelser för att hjärnan luras till att känna samma respons som om det vore i verkligheten. Samtidigt krävs det att ljuddesignern förhåller sig till att det kommer att finnas många ljud som är med och konkurrerar om soniskt utrymme. Det finns en koppling mellan musik och ljudeffekter som är värd att ta stor hänsyn till för att ljudbilden ska bli balanserad. Både musiken och ljudet behöver samsas på samma spelplan i slutänden och därför kan det vara bra att föra ett nära samarbete. Haig (2005) beskriver hur viktigt det är att vid musikkomponering tänka på att det senare kommer spelas ljudeffekter tillsammans med musiken och därför är det klokt att inte göra musiken för komplex utan istället lämna lite frekvensutrymme till ljudeffekterna. Sett från det andra hållet menar Childs (2007) att musiken är mycket viktig att ta hänsyn till och med hjälp av spektrumanalys kan lediga hål i frekvensspektrumet hittas. För att ett enskilt ljud ska kunna särskiljas bör det få fritt svängrum på ett ledigt frekvensband. I extremfallen där det är mycket viktigt att ett särskilt ljud står ut och får förmedla sin information behöver eventuellt en rangordningsalgoritm införas så att de viktiga ljuden får möjlighet att höras. Det har gjorts i spelet Grand Theft Auto: San Andreas (Rockstar Games, 2005) där volymen på musiken sänks när vissa dialogljud spelas för att dialogen ska tränga igenom och höras ordentligt.

Stämning är en viktig del av ljuddesignen och det är viktigt att förhålla sig till den stämning som spelet är tänkt att upprätthålla. Då gäller det att skapa ljud som passar temat så att de ligger i linje med spelets kontexter eftersom det kommer att framstå som mer trovärdig och basnivåerna för representationen av delarna kommer att ligga närmare varandra.

Mycket av den teori som finns inom musik och framförallt den teori om hur musik går att använda för att framkalla känslor kan enligt Cancellaro (2006) appliceras på ljuddesign. Utan att dyka för djupt i musikteori kan sägas att alla ljud likt toner i musik har en motsvarande dominant frekvens som motsvarar en musikalisk ton. Det här kan användas för att skapa musikaliska intervall mellan två ljud och på så vis framkalla ackord som får ljuden att höra bättre ihop och införliva en känsla tillsammans. Hos ljudeffekter stämmer inte alltid frekvenserna helt perfekt in på en motsvarande ton men Cancellaro (2006) hävdar att effekten ändå uppnås. Metoden kan även användas för att skapa en relation och ett samhörande mellan ljudeffekter och musik. Det är absolut ingenting som behöver göras med varje ljud utan ett verktyg för att sprida ut ljudeffekter över frekvensspektrumet och samtidigt få dem att höra ihop. Visserligen kan behovet av fler ljud uppstå genom detta då ett spel kanske inte är tänkt att bibehålla en och samma känsla spelet igenom, men det kan ta ljuddesign till högre nivåer och det är definitivt effektivt på ljud som kan komma att spelas samtidigt.

Att veta *när* ljuden kommer att spelas upp är så gott som en omöjlighet och ett av dom största problemen som ljudformgivare för spel ställs inför. Spelaren skulle nästan kunna ses som en del i produktionen och ljuddesignern och det övriga teamet har relativt liten inverkan på den slutgiltiga "mixen". Därför är det oerhört viktigt att ägna några extra tankar kring vad det är för ljud som skapas och vilken kategori av ljud de tillhör. Om ett spels alla ljud designas väl och skiljs åt på frekvensspektrumet på ett balanserat sätt minimeras riskerna att oönskade audiella artefakter uppstår. I ett försök att ta fram en metod som tidigt i produktionen kan

användas för att se om ljudbilden i en given punkt i ett spel kommer att bli övermättad har jag skapat en ljudkarta som är en kombination av IEZA-modellen och Murch modell, se bild 4.1 nedan. Modellen kan användas som en hjälp när det står givet vilka ljud spelet är tänkt att ha och utifrån det kan ljudens utformning planeras. Ljuden kan enklare särskiljas redan från början, risken för frekvenskrockar kan minskas och ljudbilden kan förhoppningsvis göras mer balanserad.

Ljudkartan är något missvisande då det framstår som att vissa färger täcker mer yta än andra, och det är ett ofrånkomligt problem som uppstår när diagram illustreras med en cirkel. Vid användande av ljudkartan får denna svaghet försöka förbises för det handlar inte om att vissa typer av ljud har mer utrymme. Visserligen har färgen lila, som motsvarar språk/dialog gjorts medvetet liten då Thom (1999) hävdar att för mycket dialog ger en grötig ljudbild. Används en lagom mängd ljud från varje färg kan ljudbilden balanseras på ett bättre sätt. IEZA-modellens inkludering spelar en mindre roll i balanseringen och det är inte nödvändigt att sprida ut ljuden över kategorierna. Snarare är det så att IEZA-modellen kan hjälpa till att komplettera ljudbilden, men är det så att ljuden ligger koncentrerade i en kategori så kanske det behövs ändringar. Troligtvis är det inget problem i de flesta fall men kartan gör det tydligt vilken typ av ljud spelet använder och utifrån det kan ställningstaganden göras. För att ytterligare komplicera det hela menar Murch (n.d.) att utöver bakgrundsljud kan bara *två* ljud höras och bli uppfattade samtidigt. Om ett tredje effektljud uppstår kommer det ljud med minst anknytning till den virtuella världen att prioriteras bort av hjärnan. Vilken kategori ens ljud tillhör är alltså mycket viktigt att veta eftersom det blir en prioriteringsfråga när många ljud spelas samtidigt.

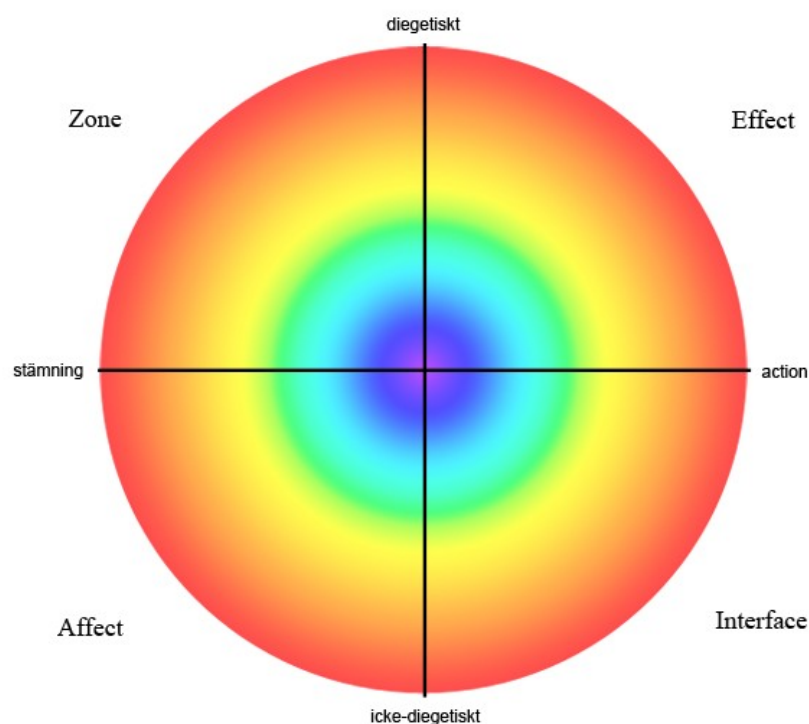


Bild 4.1 IEZA-modellen här kombinerad med Murch modell.

Ett tänkt scenario då modellen kan användas är i ett parti av ett spel där det står klart att många ljud kommer att spelas samtidigt. Genom att markera på kartan hur många ljud från

varje färg som kommer att finnas och vilken kategori de tillhör, blir det tydligt hur mättad ljudbilden kommer att bli. I ett spels menyer däremot är det inte troligt att ljud kommer krocka på samma sätt eftersom det inte behöver användas lika många ljud. Därför behöver kanske inte ljudkartan användas för menyer men det finns ändå ingenting som hindrar från det. Den största svagheten med ljudkartan är att den inte tar upp tidsaspekten och det beror helt enkelt på att jag inte funnit en tillräckligt smidig lösning att inkludera det på. Problemet med tidsaspekten är till exempel att musik ofta är längre ljud än effektljud så för att inte lura sig själv är sådana saker viktiga att tänka på.

Om det ändå behöver spelas ljud som konkurrerar om samma frekvenser, vilket inte alls är en omöjlighet, bör de skiljas åt lite grann för att öka deras chanser att stå ut. För att separera frekvenser kan ett av ljuden behandlas sparsmakat med pitch shift 'frekvens förskjutning'. På så vis kan ljudet förflyttas en aning i frekvensspektrumet utan att ljudets varaktighet förändras. Allt som oftast har ljud enligt Cancellaro dessutom över- och undertoner som ligger och tar upp frekvensområden fastän att det egentligen inte behövs. För att isolera de relevanta frekvenserna används förslagsvis en equalizer eller ett filter på berörda ljud. Det är dock inte bra att maniskt arbeta för att ta bort frekvenser, för att för mycket redigering kan få ljuden att inte låta trovärdiga, lagom är bäst. Ytterligare en metod för att separera olika ljud är att panorera ljuden. Ljud som kommer från olika källor är lättare för hjärnan att skilja åt och panorering gör just detta. Detta kan som nämnt spelmotorer sköta automatiskt vilket bidrar till trovärdigheten. Likaså kan ljudstyrkor också skötas automatiskt och den dynamik som uppstår hjälper även den spelaren att höra olika ljud tydligare.

[Ljudexempel 4](#) – Här är ljudbilden återigen. Det är samma ljudbild men denna gång har samtliga ljud mixats i förhållande till varandra. Det som primärt har använts är equalizer för att isolera frekvenser och lyfta fram det som verkligen är viktigt i de enskilda ljuden. Trafikljuden har sänkts i de områden där rösterna har sina starkaste frekvenser och rösterna har höjts i dessa områden. Alla ljud förmedlar fortfarande samma sak som de gjorde från början men nu är ljudbilden mycket mer balanserad. Problemet med den här ljudbilden i förhållande till datorspel är att den är linjärt uppbyggd men, oavsett hur slumpmässigt de olika ljuden nu skulle spelas upp så skulle de vara lättare att urskilja dessa jämfört med hur grötigt det var från början.

5 Avslutande tankar

Den här texten tar inte upp alla aspekter av ljuddesign för datorspel men förhoppningen är att den öppnar ögon och framförallt öron hos både ljudformgivare och övriga dataspelsutvecklare för hur komplext ljuddesign för datorspel är. Ljuddesign har kommit en bra bit i utvecklingen och det finns definitivt spel redan som använder ljud på ett effektivt sätt. Ofta upplever jag det dock som att representationsnivåerna som jag talade om inledningsvis inte alltid ligger helt i fas med varandra i dagens datorspel. Precis som i exemplet med kedjorna kan grafiken ligga på en starkare nivå än ljudet, och även om ljudet är mycket välgjort så kan det framstå som undermåligt eftersom grafiken är "bättre". Jag föreslår inte att grafikerna ska lägga sig på en lägre nivå men den hets efter bättre grafik som har förekommit under de senaste åren ser jag som något beklagansvärd. Att ljudet ofta får mindre resurser och eftertanke än andra delar är ett kollektivt problem för hela utvecklingsteamet och alla kan ta ansvar för att *hela* spelet med dess delar blir bättre avvägt och kanske då kan vi nå upp till de revolutionerande helhetsintrycken som de tidiga datorspelen erbjöd.

Precis som Young (2006) menar kommer det aldrig gå att återskapa en perfekt verklighet och skulle det mot all förmodan gå så är jag tveksam till om det skulle kunna kallas datorspel och vad skulle meningen i så fall vara med det? Varför datorspel är så populära tror jag beror just

på att det är förenklade verkligheter med långt mycket färre regler än vad som finns i verkligheten. Går det att återskapa samma respons som människan upplever i verkligheten med begränsade medel finns det verkligen ingen nytta med att sträva mot en perfekt avgjutning av verkligheten.

Jag har introducerat problem och försökt visa på komplexiteten inom området och om det är så att du som läsare känner att något saknas så är det bara bra. Då har texten lyckats med sin uppgift att sätta igång tankeverksamheten kring ljud och ljudesign, och det är precis vad jag vill uppnå!

6 Referenser

6.1 Litteratur

- Cancellaro, J. (2006) *Exploring sound design for interactive media*. Thomson Delmar Learning.
- Childs, G.W. (2007) *Creating music and sound for games*. Thomson Course Technology.
- Haig, A. (2005) *Reflexiv rapport om arbetet med musiken till "Warlance"-projektet*. Institutionen för kommunikation och information, Högskolan i Skövde.
- Huiberts, S. & van Tol, R. (2008) *IEZA: A Framework For Game Audio*. Tillgänglig på Internet:
http://www.gamasutra.com/view/feature/3509/ieza_a_framework_for_game_audio.php?print=1 [hämtad den 08.01.29]
- Marks, A. (2001) *the complete guide to Game Audio*. CMP Books, CMP Media LLC.
- Murch, W. (n.d.) *Dense clarity – clear Density*. Tillgänglig på Internet:
<http://www.ps1.org/cut/volume/murch.html> [hämtad den 08.02.05]
- Prince, R. (1996) *Tricks and Techniques for Sound Effect Design*. Presenterad på CGDC, Mars 1996. Tillgänglig på Internet:
http://www.gamasutra.com/features/sound_and_music/081997/sound_effect.htm [hämtad den 08.02.15]
- Rollings, A., Adams, E. (2003) *On Game Design*. New Riders Publishing.
- Thom, R. (1999) *Designing A Movie For Sound*. Tillgänglig på Internet:
http://www.filmsound.org/articles/designing_for_sound.htm [hämtad den 08.02.15]
- Young, K. (2006) *Recreating Reality*. Tillgänglig på Internet:
<http://www.gamesound.org/articles/RecreatingReality.html> [hämtad den 08.03.12]
- Wallén, J. (2007) *Popmusikens inflytande över spelmusiken – eller var det tvärtom?* Institutionen för kommunikation och information, Högskolan i Skövde.
- Wilhelmsson, U. (2001) *Enacting the Point of Being – Computer games, interaction and film theory*. Faculty of the Humanities, University of Copenhagen.

6.2 Datorspel

Blizzard Entertainment. Warcraft 3, Blizzard Entertainment 2002, (PC).

Electronic Arts. Skate, Electronic Arts 2007, (Playstation 3).

Nintendo. Legend of Zelda: Twilight Princess, Nintendo 2006, (Nintendo Wii).

Rockstar Games. Grand Theft Auto: San Andreas, Rockstar North 2005, (Xbox)

Ubisoft. Far Cry, Crytek 2004, (PC).