



BLEKINGE TEKNISKA HÖGSKOLA

BTH

Kandidatarbete i medieteknik, Institutionen för teknik och estetik, vårtermin 2019

Hör-Ser-Gör

En utforskning inom ljudbaserade rörelsespel

Andréas Isaksson | Edvard Lindström

Handledare: Sebastian Hastrup & Daniel Nilsson

Examinator: Markus Fiedler

Abstrakt

Detta kandidatarbete handlar om utforskningen inom alternativa ljudspelsformer. Vi ville utforska vilken ny kunskap som kan hämtas från spelljudsteori när den applicerades i ett ljudbaserat rörelsespel. Vi försöker uppnå detta genom en iterativ och experimentell designprocess. Vi skapade två olika ljudbaserade spelprototyper där vi applicerade olika spelljudsteorier. Genom att designa prototyper och analysera dem, genom induktivt resonemang och deltagande observation, kunde vi observera att spelaren kunde använda icke-visuella gränssnitt i ett ljudbaserat rörelsespel. Som resultat presenterar vi processens mest avgörande designproblem. Utmaningen med att utveckla icke-visuella gränssnitten var att instruera spelaren i att använda dem genom icke-vokala ljud. Vi presenterar även ett nytt sätt att förstå akusmatiska ljud i icke-visuella ljudbaserade spel. Som avslutande del så diskuteras undersökningens relevans och framtida undersökningsområden föreslås.

Nyckelord: *Ljuddesign, Ljudspel, Akusmatik, Iterativ design.*

Abstract

This bachelor thesis is about exploration within alternative forms of audio game. We wanted to explore what new knowledge could be extracted from game audio theory when it is applied to a movement based audio game. We aim to do this through an iterative and experimental design process. We created two different audio game prototypes where different game audio theories were applied. By designing prototypes and analyzing them, through inductive reasoning and participant observation, we could observe that players were able to use non-visual interfaces in an non-visual audio game. As our results we present the process's most critical design problems. The challenge in creating these non-visual interfaces was instructing the player on how to use them through non-vocal audio. We also present a new way of understanding acousmatic sound in non-visual audio games. Lastly the study's relevance is discussed and future research areas are suggested.

Keywords: *Sound design, Audio Games, Acousmatic, Iterative design.*

Innehållsförteckning

Abstrakt	1
Abstract	1
Innehållsförteckning	2
Samskrivande	4
1. Bakgrund	5
1.1 Frågeställning	6
1.2 Syfte	6
1.3 Avgränsning	6
2. Tidigare & aktuell forskning	7
2.1 Teoretisk bakgrund i spelljud	7
2.2 Ljudbaserade spel	12
2.3 Sammanfattning	13
3. Metoder	14
3.1 Induktivt resonemang	14
3.2 Deltagande observation	14
3.3 Iterativ prototyputveckling	15
3.4 UI Sound Design	16
3.5 Sammanfattning	16
4. Designprocess	17
4.1 Tidigare prototyper	17
4.2 Processdesign	20
4.3 Spelutrymme och högtalaruppsättning	22
4.4 Förflyttningsfokuserad prototyp	23
4.5 Interaktionsfokuserad prototyp	26
4.5.1 Interfacedesign & Jørgensen	27
4.5.2 Ljuddesign, Nesteruk och Jacobsen	28
4.6 Sammanfattning	30

5. Resultat av undersökningen	31
5.1 Resultat från observationstest på slutgiltig gestaltning	31
5.2 Prototypens dynamiska Gestalt	31
5.3 Spelljudsteori och ljudbaserade spel	32
5.3 Akusmatisk interaktivitet	33
5.4 Sammanfattning	33
6. Diskussion	34
6.1 Avsaknad i spelljudsteorin	34
6.2 Experimentell iteration	34
6.3 Utvecklingspotential	35
6.4 Slutreflektion	36
Källförteckning	37
Ludografi	39
Ordlista	40

Samskrivande

Texten utgår från en gemensamt skriven metatext formad under processens gång. Metatexten har formats iterativt och gemensamt för att framföra en enad röst. Syftet med metatexten var att forma en genomgående röd tråd i texten och för att bygga ett ramverk att följa under skrivprocessen. Därefter har utkast för textens olika kapitel skrivits separat för att sedan bearbetas gemensamt under diskussion. Målet har varit att forma en text med en genomgående röd tråd där våra gemensamma slutsatser lyser igenom.

1. Bakgrund

Tankarna kring den här undersökningen började, som mycket annat, i utforskande lek. I sökandet efter en ny gestaltningsform hittade vi genom en ren tillfällighet en metod för icke-traditionellt användande av VR-verktyg. Genom att medvetet välja bort den huvudmonterade displayen (HMD, head mounted display), låta ljudet måla upp den virtuella miljön med hjälp av användarens rumsplacering. Den här tekniken tillät oss att skapa tredimensionella virtuella ljudmiljöer där en kan utforska andra världar genom ljud. Exkluderingen av det visuella erbjöd oss något nytt och annorlunda. Det som uppenbarades var hur spännande och tilltalande vi fann fysisk rörelse att vara. Förmågan att utforska en virtuell ljudmiljö i det fysiska rummet tillät ett förenande mellan det digitala och det analoga rummet samt den fysiska kroppen. Fysiska rörelser i koppling till ljudet och rummet inbjöd oss till utforskningen av en djupare mening och förståelse av ljudet i interaktionen.

Vi ser potential i att kunna applicera teknikens tilltalande effekt inom spelljud. Vad finns det för underliggande teoretiska kunskaper som kan appliceras i praktiken till den här kontexten? Finns det nya förståelser av interaktion samt relationen mellan ljudet och spelaren som går att undersöka genom den här formen av teknik? Hur kommer detta relatera till spelljud och ljudbaserade spel i sin helhet?

1.1 Frågeställning

Hur kan en spelljudsteoretisk grund användas för att skapa en designprocess för ett ljudbaserat rörelsespel?

1.2 Syfte

Syftet med det här kandidatarbetet är att utforska relationen mellan spelljud och rörelseinteraktion. Genom att använda terminologi utformad från spelljudsteori syftar vi att skapa en designprocess för att utveckla ett ljudbaserat rörelsespel. Detta ljudbaserade rörelsespel gestaltas i en kombination av icke-visuell användning av VR-teknologi och en omslutande högtalaruppsättning. Vi ämnar att undersöka den här formen av gestaltning utifrån ett experimentellt och utforskande perspektiv, för att finna om gestaltningens har utvecklingspotential.

1.3 Avgränsning

Ljudbaserade spel har ofta synnedsatta som målgrupp dock syftar inte den här undersökningen att rikta sig specifikt för den här målgruppen. Vi hoppas däremot att kunskaperna och resultaten som blivit framtagna kan appliceras i designen av spel för synnedsatta.

2. Tidigare & aktuell forskning

Det här kapitlet ämnar att presentera olika spelljudsteorier och hur spelljudet tolkas utifrån olika perspektiv. Sedan presenteras strukturen på ljudbaserade spel och hur dess användning ser ut idag. Utifrån den här forskningen söker vi en grundläggande teoretisk förståelse över spelljud och hur den kan kopplas till ljudbaserade spel.

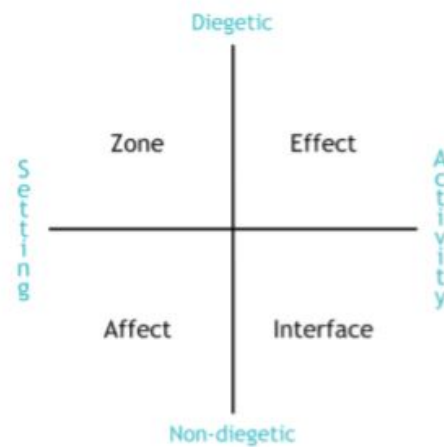
2.1 Teoretisk bakgrund i spelljud

Spel kan grundligt fördelas i tre stora beståndsdelar: det vi hör (ljud), det vi ser (bild) och det vi gör (interaktion). Interaktionen är uppenbart det som skiljer mediet från tidigare medieformer, såsom film och radio. Från cinematografi har vi redan en djup forskningsbakgrund gällande relationen mellan bild och ljud, men när det gäller relationen mellan ljud och interaktion är det fortfarande relativt outforskat. *Diegesis* är en antik berättarteknik som Chion i *Audio-Vision: sound on screen* (1994) för in i det cinematografiska fältet för filmljudsanalys. Chion beskriver *diegetiskt ljud* som alla ljud tillhörande filmens fiktionella värld. De *diegetiska ljuden* kan sedan delas upp i två stycken undergrupper beroende på vad kameran i filmen fokuserar på. *Visualiserat ljud* är det som åskådaren av filmen ser och hör i den specifika stunden. *Akusmatiskt ljud* har ingen visuell källa men tillhör fortfarande den fiktiva världens narrativ. Det *akusmatiska ljudet* kan vara temporärt beroende på kamerans fokus. Ljudets källa kan senare bli synligt för åskådaren när kameran flyttar fokus, och ljudet övergår då till att vara ett visualiserat ljud.

Collins (2008) menar på att spelljudets dynamiska kvalité gör cinematografins traditionella fördelning mellan *diegetiskt* och *icke-diegetiskt* otillräckligt. Spelaren, till skillnad från åskådaren, är direkt involverad i ljudets uppspelning genom sin interaktion med spelet. Därför menar hon på att det behövs fler nivåer av klassificering inom *diegetiskt ljud* gällande spel. I första steget fördelas ljudet, likt Chion, mellan *diegetiskt* och *icke-diegetisk*. Därefter kan ljudet antingen vara *dynamiskt* eller *icke-dynamiskt*. *Icke-dynamiskt ljud* definieras som linjärt, det vill säga ett ljud som spelas upp utan spelarens möjlighet att påverka det. *Icke-dynamiskt ljud* liknar filmljud och förekommer främst i spel som cut-scenes. *Dynamiskt ljud* fördelas i sin tur mellan *adaptivt* och *interaktivt ljud*. *Adaptivt ljud* sker som reaktion till

gameplay, men inte som direkt påföljd av spelarens input. Ett exempel är förändringen från dag till natt i spel, där tiden på dygnet förändrar vilka ljud som spelas upp. *Interaktivt ljud* är i motsats det som sker som reaktion till spelarens input. Spelaren är i direkt kontroll över ljudets uppspelning, till exempel fotstegsljud när spelaren förflyttar sin avatar eller avfyrar ett skjutvapen med ett knapptryck. Collins beskriver att *Interaktivt ljud* kan vidare definieras som *kinetic gestural interaction*. Här så deltar spelaren kroppsligt med ljudet i bild. Den kroppsliga interaktion kan vara så lite som att trycka på en knapp på en handkontroll men enligt Collins är det framförallt signifikant i relation till spel där spelaren fysiskt imiterar karaktären. Exempel är användandet av en trumma som spelkontroll i rytm-spelet Taiko no Tatsujin (2001) eller en gitarr i Guitar Hero (2005).

Huiberts presenterar i sin doktorsavhandling Captivating Sounds (2010) sin spelljudskategoriseringsmodell IEZA (*Interface, Effect, Zone* och *Affect*). I modellen har ljudet som funktion att antingen dramatisera eller göra spelupplevelsen mer dynamisk för bibehållandet av spelarens immersion. Huiberts bygger upp sin modell (fig. 1) på två axlar som utgörs av *Diegetisk-Icke diegetisk* och *Aktivitet-Omgivning (Activity-Setting)*. Ljud kombineras alltid med de två axlarna vilket betyder att ett ljud kan vara *Diegetisk-Aktivitet* eller *Icke-Diegetisk-Aktivitet*, och *Diegetisk-Omgivning* eller *Icke-Diegetisk Omgivning*. Axeln *Aktivitet* kommunicerar händelser och vad som går att interagera med inom spelet. *Omgivning* kommunicerar ljud som är kopplade till att ge känsla för miljön, sinnesstämning eller atmosfären i spelet. Beroende på var ljudet hamnar på dessa axlar kategoriseras ljudet inom fyra områden: *Interface, Effect, Zone* och *Affect*. Om ljudet tillhör det *diegetiska* samt är en effekt av en interaktion blir ljudet kategoriserat som *Effect*, till exempel när spelaren svingar en yxa för att hugga ner ett träd. Skulle ljudet inte tillhöra spelvärlden men låter fortfarande på grund av spelarens interaktion, hamnar ljudet under *Interface*. Ett exempel är när en spelare navigerar menyer i spelet. *Zone* är ljud som är relaterade till miljön i spelvärlden, till exempel vind eller ljudet av ett vattenfall. Ljud som beskriver miljön, men som inte är en del av det *diegetiska*, kategoriseras som *Affect*. Musik som ska förmedla en känsla eller förstärka miljön skulle kunna placeras inom *Affect*, så länge musiken inte kommer från spelvärlden, från till exempel ett instrument som syns spelas på i spelvärlden.



(Figur 1: IEZA Modellen, Sander Huiberts (2010, s.25))

Huiberts menar att det finns två perspektiv för att se på ljud inom spelmediet. Det första perspektivet fokuserar på att optimera gameplay i spelet och det här gör ljudet genom att tillhandahålla den information som spelaren behöver. Genom att göra spelet mer förståeligt för spelaren kommer det att ha en positiv influens på spelarens immersion, då det gör det enklare att förstå spelreglerna och händelserna i spelet. Det andra perspektivet är att ge spelet mer dynamik genom att dramatisera ljudet. Dramatiken i ljudet är tänkt att förhöja upplevelsen genom att göra den mer intensiv och spännande. Enligt Huiberts har dramatiken en positiv påverkan på spelarens immersion för att hålla spelaren stimulerad, målmedveten och engagerad i narrativet och spelvärlden. Huiberts menar att:

When these two perspectives are related to IEZA, it shows that, usually, the Interface domain is mainly oriented to optimization of the game followed by Effect domain and lastly the domains that form the Setting. In other words, it is generally more difficult to communicate factual information with the Setting side. (Huiberts, 2010. s.31)

Genom att använda IEZA modellen så kan en få en översikt över hur optimerat eller hur dramatiserat ljudläggning är i spelet. Det kan även hjälpa designern att förbättra ljudet enligt ett optimerat eller dramatiserat perspektiv (fig.2). Är spelet svårförstått är det bättre att försöka designa ljud som går att placera i *Interface* eller *Effect* områdena, då det är svårare att förmedla tydlig information genom *Zone* eller *Affect*. Huiberts menar på att ljudeffekter designade för det ena perspektivet utesluter inte det andra. Ljudeffekter kan vara designade

och implementerade för att stödja både optimeringen och dramatisering av spelet. Huiberts exemplifiera det så här:

...an event which presents information, such as the sound of a weapon is designed for communication of important information about the weapon itself and the Activity of the game as well as making the experience more exciting. (Huiberts, 2010, s.30)



(Figur 2: Användandet av IEZA, Sander Huiberts (2010, s.31).

Jacobsen beskriver i sin magisteruppsats (2016) en modell för det han kallar för *Informant Diegesis*. Modellen är konstruerad med perspektivet att spelaren och spelet alltid är i en konstant konversation av information. Jacobsen använder termer hämtade från telekommunikation för att beskriva spelets olika typer av konversationer. Termerna beskriver hur informationsflödet sker mellan spelaren och spelet beroende på situationen. *Allocution* är en form av monolog där information rör sig från “talare” till “lyssnare”. *Conversation* är den klassiska formen av konversation där två talare konverserar med varandra. *Consultation* är när en begäran sker från talaren, och lyssnaren kan endast svara när en sådan begäran har skett. Sista termen som Jacobsen använder är *Registration*, som är motsatsen till *Consultation*. Informationsflödet plockas upp av lyssnaren utan att talaren gör en begäran till lyssnaren att göra det. Inom spel, antyder Jacobsen att det finns det ett överhängande informativ natur i ljudet genom dessa konversationer. Han påstår att ljudets information kan vara antingen direkt eller indirekt beroende på vilken information som delges samt i vilken form av konversation som pågår.

Jørgensen (2010) problematiser användandet av termen *diegesis* i spel. Hon anser att det finns ett behov för spelljud att distansera sig från ett språk ämnat för film. Om en lägger för stort anspråk på skiljningen mellan *dieges* och *icke-dieges* riskerar en att inte kunna frigöra sig från filmteoretiska modeller och därför inte kunna skapa egna teoretiska modeller som tar spels unika egenskaper i akt. Jørgensen visar det här med konceptet av *transdiegetiskt ljud*. Inom spel förekommer det ofta att ett ljud kan existera i både det *diegetiska* och *icke-diegetiska* utrymmet på samma gång. Ett ljud kan spelas upp i kontexten av spelvärlden men ljudets information kan samtidigt vara direkt riktad mot spelaren. Ett exempel är i spelet *Diablo II* (2000) där avataren utropar "I'm overburdened" när spelaren försöker bära för mycket utrustning. Avatarens utrop spelas upp diegetiskt, som en del av spelets värld, men utropets innehåll är riktad mot spelaren och därför icke-diegetiskt. Ljudet blir alltså *transdiegetiskt* då det går att klassificeras som både *diegetiskt* och *icke-diegetiskt*.

Jørgensen grundar sin analysmodell på termerna *gamespace* och *gameworld* istället för *diegesis*. *Gamespace* är ytan relevant för hur spelets spelas, självständigt och utanför spelets fiktiva värld. Exempel på detta är spelets fristående menyer eller det fysiska rummet spelaren befinner sig i. Det vi upplever och accepterar som en *gameworld* är de spelregler och ramar spelet presenterar för oss. Spel behöver inte vara trovärdiga representationer av andra fiktiva eller verkliga världar, så länge spelaren har förståelse över spelets ramar och regler. Jørgensen anser att spelljud borde ses som ett gränssnitt då det placerar fokus på ljudets användbarhet i relation till spelet. Ljudet har en användbar kvalité och tillhandahåller spelaren information i form av varningar och svar. Modellen följer Saunders och Novaks (2006) separation mellan *statiska* och *dynamiska gränssnitt*. *Statiska gränssnitt* kan beskrivas som övertäckande spelelement som är till någon nivå externa till spelets *gameworld*, bland annat livmätare och pop-ups. *Dynamiska gränssnitt* är i motsats det som komplett tillhör spelets *gameworld*. Det följer att alla audiovisuella aspekter av ett spel bör ses som gränssnitt då allt i inom spelets *gameworld* kan ge spelaren information. Alltså kan en se ett *statiskt gränssnitt* som en del av *gamespace* och ett *dynamiskt gränssnitt* som en del av *gameworld*. Jørgensens modell följer att dessa två kategorier inte bör skiljas åt binärt utan istället ses som en linje där gränssnittet integreras till en lägre eller högre grad av dynamik.

2.2 Ljudbaserade spel

Oldenburg presenterar i *Sound Mechanics: Audio as Gameplay* (2013) en sammanställning av ljudbaserade spel. Han beskriver att både i modern- och historisk tid så är musikspel den mest förekommande formen av ljudbaserade spel. Musikspel kan fördelas in i spel där gameplay bygger på tidigare komponerade stycken, spel som dynamiskt genererar musiken till följd av gameplay och ljudbaserade spel riktade till synnedsetta. Vanligtvis består ljudbaserade spel för synnedsetta enbart av ljud men det finns även spel där det förekommer känsel- och rörelsefeedback som hjälpmedel. Oldenburg beskriver utmaningarna för design inom ljudbaserade spel utan visuella element så här:

The main challenge in a game without visuals is a similar one to being visually impaired in real life: how to develop a mental map of the environment. Without the sense of touch, one relies on the sounds objects make. These are often exaggerated temporally or by volume. Objects in the gameworld that would not normally make noise now emit sounds, others repeat themselves when normally they would not, so the player has a constant understanding of where they are in relation to the objects. (Oldenburg, 2013)

Vidare beskriver Oldenburg problemen som uppstår av att genuint 3D-ljud generellt är otillgängligt. Ljudets djup och höjd är svårt att förmedla vilket leder till att många ljudbaserade spel förenklar miljön till 2D för att fungera bättre i stereoljud. Det finns också många ljudbaserade spel som förklarar spelarens plats och roll med ett konstant narrativ, ofta i formen av en berättarröst, som målade förklarar spelarens omgivning istället för en utformad ljudmiljö. Oldenburg tar upp Friberg och Gärdenfors (2004) för att visa på vikten av spelljudskategorisering inom ljudbaserade spel. I deras undersökning fördelar de ljudbaserade spel i kategorierna *avatar*, *karaktär*, *objekt*, *dekoration* och *instruktion*. *Avatar*, *karaktär* och *objekt* beskriver *interaktiva ljud* som särskiljer spelarens *avatar*, andra icke-spelbara karaktärer och miljöobjekt ifrån varandra. Dessa ljud behöver dynamiskt beskriva sin roll och plats i relation till spelaren. Detta kan utföras genom konsekvent repetition eller tillfällig reaktion. *Dekorative ljud* behöver inte nödvändigtvis delge information om gameplay, till exempel ambienta ljud som ämnar att förstärka spelets atmosfär och känsla. *Instruktion* är förklarande ljud, oftast i form av en berättarröst som förklarar spelets situation ordagrant. Oldenburg (2013) markerar att om en fyller ett ljudbaserat spel med ljud från alla dessa kategorier kan det leda till problemet att för många ljud spelas på samma gång. Om till exempel spelet ska med ljud förklara att det står en stol i mitten av rummet samtidigt som en

person står i ett av hörnen skulle dessa kunna krocka i ljudbilden då de behöver förklaras och därför låta samtidigt. Resultatet blir en förvirrad spelare. En av metoderna som Oldenburg presenterar för att motverka problemet är att blanda händelsebaserade och repetitiva ljudkällor. Vår syn hjälper oss att läsa av komplexa miljöer ordagrant på ett ögonblick, vi kan läsa av form, enskilda objekt och arrangemang holistiskt. Ljud upplever vi temporalt och det vi kan läsa av på ett ögonblick visuellt behöver vi istället förklara över tid med ljud. Därför behövs korta evokativa ljud som låter spelarens fantasi fylla ut resten av bilden. Vi behöver instinktivt förstå ljudets betydelse, till exempel så ger ett eko en omedelbar förståelse av rummets storlek och form samt väggarnas material. I ljudbaserade spel är alla ljud nödvändigtvis en del av *akusmatiken*, om lyssnaren inte kan se, kan hen inte heller se ljudets källa. I en traditionell spelkontext används *akusmatiken* för att bidra till upplevelsen av att spelvärlden är större än vad spelaren kan se. *Akusmatiskt ljud* kan användas för att transformera en passiv lyssnare till en aktiv lyssnare. Genom att låta ljuden utanför spelarens synfält förklara till exempel om en fiende är bakom dig eller på andra sidan en dörr kan spelaren förutspå vad som kan ske och agera i reaktion.

2.3 Sammanfattning

I det här kapitlet tar vi upp en grundläggande teoretisk förståelse över spelljudsteorin och ljudbaserade spel. Chion (1994) lägger grundläggande förståelse för ljud i film. Collins (2008) presenterar hur spel skiljer sig från film på grund av interaktivitet och vår förståelse över ljud måste därför anpassas efter interaktion. Huijberts (2010) presenterar en modell i hur en kan dramatisera eller optimera ljudet i ett spel. Jacobsen (2016) presenterar hur spelljud bör ses som information och hur informationsflödet sker mellan spelet och spelaren. Jørgensen (2010) problematiserar Chions teorier och presenterar sina teorier om hur spelljud bör kategoriseras som gränssnitt. Oldenburg (2013) presenterar övergripande bakgrund och teorier om ljudbaserade spel. Utifrån vår tidigare och aktuella forskning ämnar vi att utforska hur dessa teorier och modeller kan användas för att forma ljudbaserade spel.

3. Metoder

Denna undersökning har ämnat att forma ett experimentellt ljudbaserat spel. Vi ville använda metoder som tillät oss att pröva vår tidigare och aktuella forskning i denna kontext.

Undersökningen har därför följt det teoretiska perspektivet av induktivt resonemang och använt sig av metoderna deltagande observation och iterativ design. För ljuddesignen har vi följt Nesteruk (2017) metoder för "Sci-fi UI design".

3.1 Induktivt resonemang

Vi har använt oss av induktivt resonemang (Walliman, 2010) som teoretiskt perspektiv när vi har framställt våra hypoteser. Det här har vi gjort genom att ha genomfört observationer och utifrån dem funnit mönster i beteende och förståelser av ljudet samt dess tillhörande interaktioner. Induktivt resonemang har givit oss möjligheten att finna mönster och förståelse i och för spelarens beteende i relation till spelets interaktion. Vi kunde då, genom spelarens perspektiv, skapa våra hypoteser kring ljudet och interaktionen och därigenom finna kärnan i ämnet.

3.2 Deltagande observation

För att framställa våra hypoteser, genom induktivt resonemang, så har vi genomfört deltagande observationer (Kawulich, 2005) under genomförda tester. Deltagande observationer har tillåtit oss att studera hur spelaren interagerar och reagerar med ljudet och interaktionen i både den analoga och digitala miljön, där det är tänkt att spela. Vi har varit närvarande under spelets gång, för att svara på eventuella frågor samt för att föra anteckningar på spelarens beteende. Efter testerna genomfördes en kort informell intervju för att få muntlig reflektion och feedback från spelaren. Deltagande observationer som metod har hjälpt att skapa en holistisk förståelse över spelaren-ljudet-interaktionen.

För vår process har vi valt att dela upp våra deltagande observationer i två grupper: interna och externa. Intern observation har utförts internt inom vår designgrupp. En av oss testar spelet och den andre observerar och noterar för senare diskussion. Dessa utförs tidigt i processen för att upptäcka uppenbara designproblem. Med extern observation söker vi

däremot perspektiv utifrån designgruppen. Dessa utförs längre in i processen för att upptäcka problem vi själva missar. Då vi förstår själva hur våra system fungerar behöver vi se om dessa kan förstås av andra.

3.3 Iterativ prototyputveckling

Gestaltungsformen vi har använt sticker ut från vad som skulle kunna klassificeras som ett traditionellt spel. Därför har vi använt oss iterativ design, beskriven av Buxton & Sniderman (1980). De beskriver för att designa något måste designern förstå hur slutanvändaren beter sig med artefakten. Buxton & Sniderman anser att en prototyp har en låg chans att fungera i sina första iterationer. Vi som designerns kan inte tillräckligt förutspå slutanvändarens beteende med artefakten, på grund av detta måste artefakten därför analyseras utefter tester med tänkta användare och itereras utefter deras beteende. Varje prototyp prövas med testpersoner under observation och nästa iteration baseras sedan på observationens analys och resultat. Enligt Buxton & Sniderman behöver en lyckad iterativ process svara på följande tre frågor:

- Vad ska prototypas, och hur?
- Vad ska observeras, och hur?
- Hur utvärderas resultatet, och hur appliceras det?

Eftersom gestaltningen har en experimentell form behöver den därför bedömas utifrån en övergripande helhet. Gestaltungsformen saknar tillräcklig teoretisk grund och därför måste vi iterera på gestaltningen experimentellt. Iterativ prototyputveckling tillåter för oförutsedda kvaliteér och problem att föras fram i rampljuset genom tester, som sedan kan analyseras för att finna kärnan i den här formen av ljudbaserade spel.

Vi använder oss av Löwgren och Stoltermans (2004) övergripande abstraktionsnivåer i det tidiga designarbetet i skapandet av vår designprocess. Löwgren och Stolterman beskriver *visionen* som en första organiserande princip, där *visionen* existerar för att guida designern med struktureringen av sina försök och för att förstå situationen som prototypen skapas i. Den *operativa bilden* är konkretiseringen av *visionen*. En *operativ bild* är vanligtvis mycket diffus i början och blir mer konkret allt efter projektets produktion. Den *operativa bilden* skapar en stabilare utgångspunkt för det fortsatta arbetet samt med spänningarna mellan design situationen, *visionen* och *operativ bild* tvingar designern att vara kreativ. Den sista

abstraktionsnivån är *specifikation* och är konstruktionsarbetet av en artefakt. Vi använder Löwgren och Stolterman för uppbyggandet av vår designprocess, då de övergripande abstraktionsnivåerna ger oss ett ramverk för utvecklingen av designprocessen.

3.4 UI Sound Design

Som metod för att skapa spelets interaktiva ljuddesign, har vi använt Ruslan Nesteruks (2017) metod och designidéer kring “Sci-Fi User Interfaces (UI)”. Nesteruk beskriver UI-ljud utifrån genren Sci-Fi och anser att ljudet är ett adderat lager för att övertyga lyssnaren att gränssnittet skulle kunna vara en funktionell apparat. Han anser att bra UI-ljuddesign utgår från tre punkter: *Informativt*, *Relevans/Aestetik*, och *Anständighet*. Nesteruk beskriver att om det visuella gränssnittet är en karta så är UI-ljudet språket. För att bygga ett gränssnitt behövs ett logiskt och konsekvent UI-språk som förstås semantiskt. Språk kan skapas från redan etablerade normer eller från eget formade meningar och metaforer, som introduceras till spelaren. För att skapa språket finns det ett flertal parametrar som kan användas och kombineras inom ljuddesign, för att skapa en meningsfull representation av UI:ns information. Nesteruk beskriver att ett bra sätt att tänka kring meningsfulla representationer av information är genom rörelser. En ökande hastighetsmätare kan ha en ökande pitch för att beskriva en förändring i hastigheten på objektet, eller att en knapp har ett vasst dissonant ljud för att beskriva en negativ påföljd av knapptrycket. Vi använder Nesteruks designmetoder för “Sci-fi UI”-ljud för att ha en metodisk grund för skapandet, användandet och förklarandet av ljudet i gestaltningen. Ljudet är mer än bara en förstärkare av upplevelsen i den här gestaltungsformen och förståelsen över hur spelaren upplever spelet bygger på förmedlingen av ljudets informativa natur.

3.5 Sammanfattning

I detta kapitel har vi presenterat perspektiv och metoder för vår undersökning och gestaltungsarbete. Metoderna är utvalda för att tillåta en experimentell och utforskande designprocess, och ämnar att pröva om den tidigare och aktuella forskningen går att applicera i vår kontext.

4. Designprocess

Detta kapitel beskriver gestaltningens tidigare prototyper för att sedan beskriva undersökningens iterativa arbete. Olika spelljudsteoretiska metoder appliceras stegvis och bedöms utifrån tester under observation. Vi diskuterar designprocessens vägskäl och designproblem och hur vi valde att tackla dessa.

4.1 Tidigare prototyper

Tidigare undersökningar och dess gestaltningar har format den här undersökningen. Den nuvarande gestaltningen är vår tredje prototyp med samma tekniska grund och har en närliggande form till sina föregående prototyper. För att en bättre förståelse över varifrån vår undersökning kommer ifrån, och hur den har formats, kommer de tidigare prototyperna presenteras i kronologisk ordning.

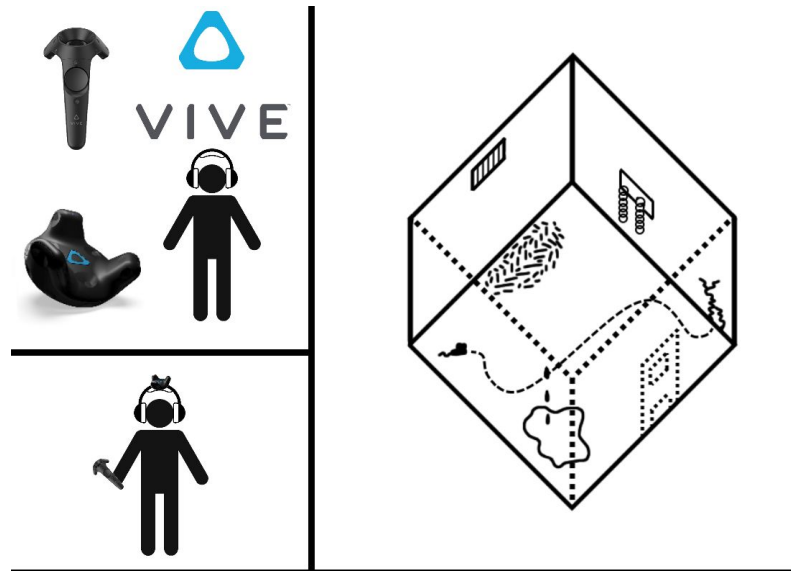


(Figur 3: Skiss till den första prototypen och figur 4: Person testar första prototypen)

Den första prototypen skapades hösten 2018, inom kontext av en ljudinstallation under kursen “Designperspektiv och metoder för medieteknik”, tillsammans med två andra studenter. Vi behövde ett sätt att lokalisera en person inom ett bestämt område. Genom användandet av en HTC Vive-handkontroll kunde vi snabbt lokalisera användarens position inom ett område. Vad som uppenbarade sig var en uppsjö av möjligheter. Spelmotorn (Unreal Engine 4, 2018)

tillät oss att göra uträkningar för lyssning utifrån kontrollens position. Detta gav oss möjligheten att skapa en ljudinstallation där användaren både aktivt och kreativt lyssnar med handen. Användaren kunde med handrörelser förflytta sin lyssnarposition i rummet och därav förändra ljudbilden. Med den här tekniken konstruerade vi ett digitalt rum som var 1:1 med spelytan i det fysiska rummet. I det digitala rummet placerade vi sfärer som spelar upp olika ljud genom fyra högtalare, som stod utplacerade runt spelytan (se fig. 3). Användaren kunde sedan med hjälp av handkontrollen utforska det icke-visuella digitala rummet i den fysiska miljön, genom att gå runt och placera handkontrollen likt en mikrofon för att lyssna på ljuden från sfärerna (se fig.4).

Resultaten från feedback och intervjuer med testpersonerna var att det fanns ett intresse med den här formen av utforskande i en fysisk miljö med digitalt upphöjande effekt. Det testpersonerna saknade var motivation till utforskande och högre interaktivitet i gestaltningen. Vår slutsats var att många användarna såg gestaltningen mer som ett spel, med låg interaktivitet, än en ljudinstallation. För vidare undersökning ville vi se vilka möjligheter som fanns i att se gestaltungsformen som ett spel.

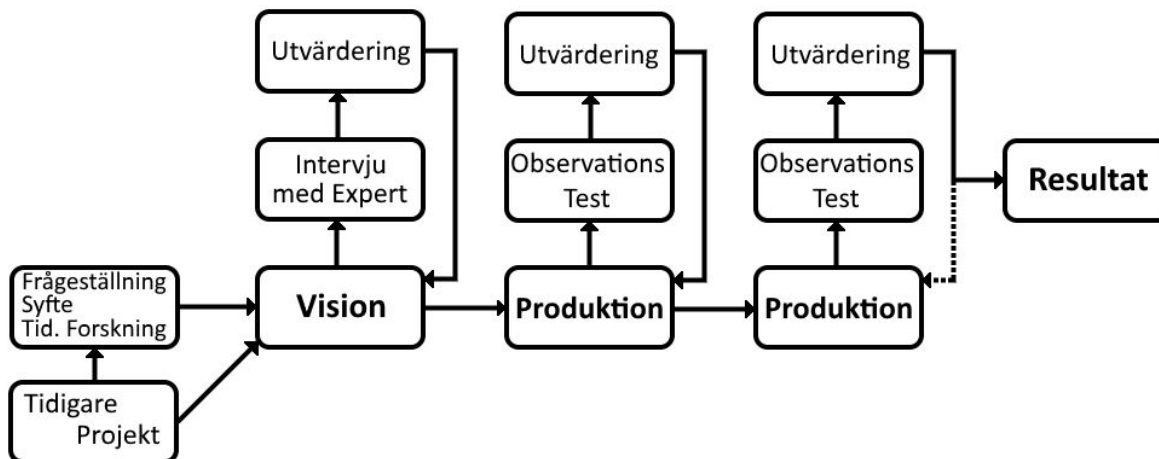


(Figur 5: Skiss till den andra prototypen)

Den andra prototypen började med att istället för att använda omslutande högtalare, började vi experimentera med möjligheten att använda hörlurar. I bytet till hörlurar, förflyttade vi även lyssnarpositionen från handkontrollen till en HTC Vive-tracker, som vi placerade på spelarens

huvud (se fig.5). På grund av förflyttningen, gav det oss möjligheten att utforska en mer rörelsedriven interaktion eftersom ljudbilden inte längre ändrade sig drastiskt på grund av dess relation till handkontrollens rotation och position. Med detta så konstruerade vi en mer interaktiv upplevelse i form av ett ljudbaserat spel. Spelprototypen gick ut på att spelaren hade blivit tillfångatagen och skulle rymma ifrån ett fängelse. Som hjälp fick spelaren en digital hammare och kunde med hjälp av den interagera med fängelsecellen. Spelaren kunde slå med hammaren mot den digitala rummets vägg för att därigenom finna en utväg ur cellen. Interaktionsmomentet av att slå med hammaren mot den digitala väggen gav oss insikt i designproblemet av att förklara objekt som spelaren inte kan se i den fysiska världen. Hur skulle vi få spelaren att finna en hammare på marken om spelaren inte kan se objektet och hur skulle vi kunna förklara att objektet går att ta tag i och använda. Ett annat designproblem med gestaltningsformen var användandet av hörlurar och förflyttningen av lyssnarpositionen. Hörlurarna gav oss möjligheten att bättre förmedla djup och höjd (med hjälp av binauralt ljud) men HTC Vive-trackern var praktiskt klumpig och gjorde att hörlurarna ramlade av om spelaren vinklade huvudet upp eller ner. Lyssnarpositionen på handkontrollen var något som gjorde den föregående prototypen till något speciellt. Ett förflyttande av lyssnarpositionen gjorde att upplevelsen kändes mer som ett VR-spel utan det visuella, istället för sin egna upplevelse och gestaltningsform.

4.2 Processdesign



(Figur 6: Undersökningens processdesign)

Bilden ovan (se fig.6) är en illustration av vår process i skapandet av gestaltningen. Följden skapades utifrån en kombination av Buxton och Snidermans (1980) iterativa design och Löwgren och Stoltermans (2004) övergripande abstraktionsnivåer för designarbetet.

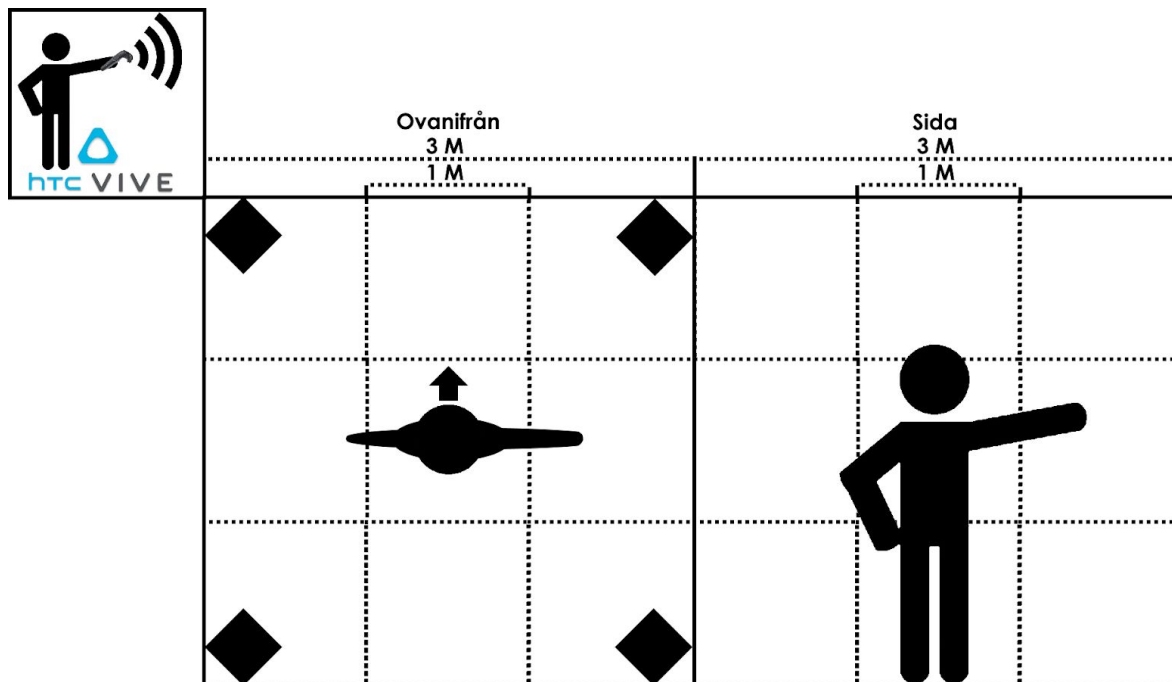
Trestegsstapelsstrukturen är formad för att svara på den iterativa designens tre frågor: Vad ska prototypas, och hur? Vad ska observeras, och hur? Hur utvärderas resultatet, och hur appliceras det? Varje stapel kan i sig själv göra flera iterationer, om det skulle framgå att de skulle behövas i utvärderingen. Designprocessen är skapad för att snabbt kunna skapa och iterera, för att finna gestaltningens kärna. *Visionen*, i vår iterativa process, är ett ljudbaserat spel med fokus på rörelse. Vi framtog vår *vision* genom att analysera våra tidigare prototyper genom vår frågeställning, syftet och insamlingen av tidigare forskning inom ämnet. Vi ville behålla kärnan av de tidigare projekten och gestaltungsformen, men för att vinkla prototypen mot en ny utforskande riktning genom frågeställningen, syftet och den tidigare forskning.

Ljudspelskonceptet och gestaltungsformen presenterades sedan för experter inom ljudfältet, som bestod av digital ljudproduktionprogrammets lärare på Blekinges tekniska högskola för att få utomståendes feedback om projektets riktning och undersökningsområde. Feedbacken analyserades och utvärderades för att förfina projektets *vision* för att bättre framföra kärnan inom ämnet och gestaltungsformen. Med klarare designspecifikationer togs projektet vidare mot en mer produktionsbaserad iteration med fokus på observations tester.

Eftersom projektet använde induktivt resonemang för framställningen av hypoteser, planerades produktionen utefter vilka huvudområde som skulle observeras. Produktionen bestod av ett huvudområde för observation som designades utefter spelljudsteorier och applicerades i gestaltningsformen. Produktionen är, vad Löwgren och Stolterman(2004) skulle klassificera som, vår *operativa bild* och *specifikation*, då vi i det här stadiet både etablerade prototypens design samt konstruerade den. Produktionen för utvecklingen av gestaltningen fördes framåt genom samspelet mellan designsituationen, den *operativa bilden* och *visionen*, där nya idéer och lösningar skapas genom att analysera och återkoppla mellan dessa steg i processen.

Observationerna gick ut på att sätta spelaren i det ljudbaserade spelets tänkta kontext. Vi gjorde ett urval av testpersoner som baserades på om de hade testat våra tidigare prototyper och deras expertis inom ljud eller speldesign. Vi sökte testpersoner från båda dessa läger för att ha möjligheten att blindtesta men även se hur mycket tidigare erfarenheter påverkar spelandet. En kort introduktion gavs till spelaren innan hen fick börja med testet. I introduktionen gavs en kort presentation av handkontrollen, spelytan och spelets kontext (var avataren befinner sig och varför). Sedan fick spelaren själv utforska spelet fritt under observation. Om spelarens beteende följde ett mönster eller var helt utstickande, noterades det för analys. Efter testet fick testpersonerna svara på frågor angående egna personliga tankar om gestaltningsformen och testets huvudområde. Utvärderingen av observationerna gjordes efter en sammanställning av analysen samt testpersonens personliga åsikt. I utvärderingen analyserades de hypoteser som kunde dras utifrån testet, vad dessa beror på och hur en skulle gå vidare för att förstå fenomenet bättre, eller om testet ska göras om.

4.3 Spelutrymme och högtalaruppsättning

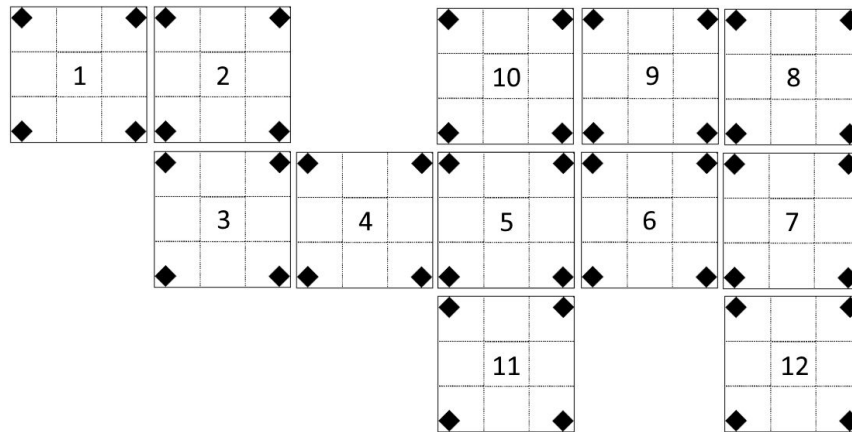


(Figur 7: Skiss på gestaltningens spelyta)

Den iterativa gestaltningsprocessen har utgått från de tidigare iterationerna och innehåller många av byggstenarna från dem. HTC Vive VR-kit gav oss möjligheten att räkna ut positionen i en spelyta upp till 25m², men vi begränsade oss till 9m². Begränsningen baserades på tidigare iterationer och tillgängligt utrymme samt som avgränsning för enklare produktion och observation. Spelaren omringades av högtalare, vilket skapade en naturlig gräns för spelytan (se fig.7). Utifrån tidigare utforskande inom gestaltningsformen anser vi att det finns en skillnad mellan högtalare och hörlurslyssning, inom kontexten av spelet. Vi tog beslutet att använda högtalare då vi anser att det passar gestaltningsformen och tillåter till en annorlunda spelupplevelse. För den första iterationen användes en 4.0 (Quad) uppsättning av högtalare. Högtalarna placerades i hörnen av spelytan och riktades mot mitten av ytan. Som en del av resultatet från interna observationer, där en av oss testar vår prototyp och samtidigt observeras av den andre, utökades högtalaruppsättningen till en 7.0 uppsättning. Uppsättningen bestod av en högtalare per hörn, likt tidigare, men två sido- och en centerhögtalare lades till. Ändringen i uppsättningen gav spelaren en högre upplösning av ljudets riktning och kan då enklare förstå vart ljudet kommer ifrån. På grund av tekniska

begränsningar i ljudprogrammet (Wwise, 2018) var det för oss inte möjligt, inom tidsplaneringen, att tillgängliggöra en högre uppsättning högtalare. Vi sökte en omslutande ljudmiljö där spelaren uppfattade den digitala ljudmiljön som en naturlig del av det analoga rummet.

4.4 Förflyttningsfokuserad prototyp



(Figur 8: Planlösning förflyttningsfokuserad prototyp)

En förflyttningsfokuserad prototyp skapades för att få en bättre förståelse för hur förflyttning mellan olika digitala rum kan upplevas. Då gestaltningen var begränsad till 9m² så var vi intresserade av att designa ett system för förflyttning mellan olika digitala rum för att utöka vårt designutrymme. Eftersom spelet har en bestämd spelyta behöver spelaren förstå att en förflyttning i den digitala världen sker trots att spelaren inte förflyttar sig analogt. Hur kan vi använda ljudet för att hjälpa spelaren med förflyttningen så att spelaren vet vart och hur hen ska förflytta sig?

En digital skogsmiljö skapades där spelaren uppmanas att fritt gå runt och utforska. Planlösningen ovan (fig.8) visar vår skogsmiljö, där varje numrerad ruta har ett eget ljudlandskap med något specifikt djur- eller miljöljud, till exempel en bäck, för att enkelt vara igenkänningsbart. Med HTC Vive-handkontrollen kunde spelaren förflytta sig till en angränsande ruta genom att gå till spelytans gräns, i ett av de kardinala väderstrecken, och med ett knapptryck byta rum. För att spelaren skulle förstå i vilken riktning hen kunde gå, kunde spelaren trycka på en “navigeringsknapp” på HTC Vive-handkontrollen. Vid

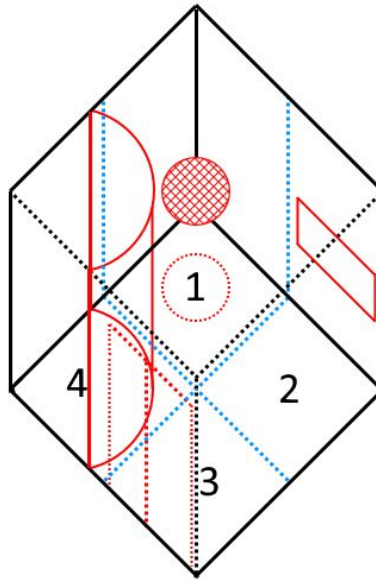
knaptrycket så spelades det upp ett ljud från högtalarna i de vädersträck som personen kunde förflytta sig till. För att hjälpa spelaren med navigering och orientering i miljön, så etablerades ett system för hur de ambienta ljuden skulle höras från de andra miljöerna. Om spelaren stod i ruta nummer 5 (fig.8) kunde personen höra distinkta ljud från de närliggande miljöerna (nummer 4, 6, 10 och 11). Det var tänkt att spelaren skulle lyssna sig till vart de befann sig och vad för miljö som var närliggande, så att spelaren enklare och snabbare kunde navigera sig i miljön. Systemet baserades på Huiberts (2010) IEZA modell, för att optimera gameplay i spelet. Genom att tillhandahålla information genom ljudbilden ville vi att spelaren skulle förstå spelet och den miljön som hen befinner sig i. Vi ville inte att spelaren skulle känna sig vilsen och därmed förlora inlevelsen i spelet. Inom miljöns ljuddesign kunde den kategoriseras inom tre av fyra IEZA områden. *Zone* används till alla ambienser i miljön, de förmedlar en *diegetisk* omgivning för spelaren. *Effect* ljud kan höras när spelaren förflyttar sig till ett nytt rum. När interaktion hörs sänks ljudet och ett förflyttningsljud, i formen av fotsteg, spelas upp för att förmedla förflyttning som en *diegetisk* aktivitet. *Interface* ljud kan höras när spelaren trycker på "navigeringsknappen", ett distinkt icke-diegetiskt ljud spelas då från högtalarna. Det här är *icke-diegetiskt* enligt IEZA modellen då det bygger på att *diegesen* är när ljudet kommunicerar, om och med, det som existerar i den fiktionsella spelvärlden.

Under designprocessens gång började vi upptäcka ett tydligt designproblem. Till exempel ett rum som identifierades av en bäck smälte enkelt samman med ett rum som identifierades av löv i vind. Det blev svårt att urskilja de olika ljudrummen som angränsande till varandra och uppfattades istället som del av en helhet. I film eller traditionella spel kan spelaren eller åskådaren visas en vägg och höra ett dämpad ljud som förstås som att det sker saker bortom väggen, det Chion (1994) kallar *akusmatik*. Men hur blir det när väggen, som spelaren ser, är väggen i den riktiga världen? Det här är ett av de designproblem som uppstod i gestaltungsformen. En av fördelarna med att separera upp ljudbilden *akusmatiskt* är att lyssnaren kan separera ut vad som är relevant för sin upplevelse. Från tidiga interna observationer kunde vi upptäcka att en detaljerad ljudambians gav illusionen av en miljö som är större än det analoga rummet och lyssnaren hade förmågan att skilja det som var utanför rummet från vad som sker inuti rummet. Ljudambiansen tillförde samtidigt att spelaren konstant, utan att aktivt lyssna på det, förstod när och var hen befann sig i tid och rum. Det upplevda *akusmatiska* ljudet behöver därför separeras ut tillräckligt för att förstås på

en enskild nivå. Av att låta spelaren höra alla närliggande rum skapades unika blandningar men de upplevdes inte på ett tillräckligt fokuserat sätt för att vara aktivt informerande. Vi kunde också internt observera att eftersom högtalarna är låsta till sin position i världen, blir ljudbilden platt och ibland ojämn om spelaren började röra på sig. Den ojämna ljudbilden var beroende på spelarens distans till högtalarna, vilket betydde att beroende på vilken högtalare som var närmast var det den som tog över det upplevda ljudet. Samtidigt som den närmsta högtalaren tog över ljudet gjorde det att höjden var omöjlig att förmedla. Eftersom alla högtalare stod i ungefär i höjd med spelarens midja kunde till exempel inte fåglar eller bäckars position förklaras för spelaren, vilket gav en platt ljudmiljö. Vi kunde internt observera att spelaren inte hade några större problem med att förstå en förflyttning till ett nytt rum i den digitala världen. Vi anser att det beror på att spelaren själv startar förflyttningen och förstår att en förflyttning kommer att ske.

Utifrån vårt prövande började vi förstå vikten av det interna rummet. Vi började undra om spelaren behövde en bättre förståelse för det interna rummet innan de kan uppfatta ljud som är utanför rummet i den digitala miljön. Vi beslutade oss för att börja på en ny iteration där vi ville fokusera mer på interaktion i detaljnivå.

4.5 Interaktionsfokuserad prototyp



(Figur 9: Skiss av interaktionsfokuserad prototyp)

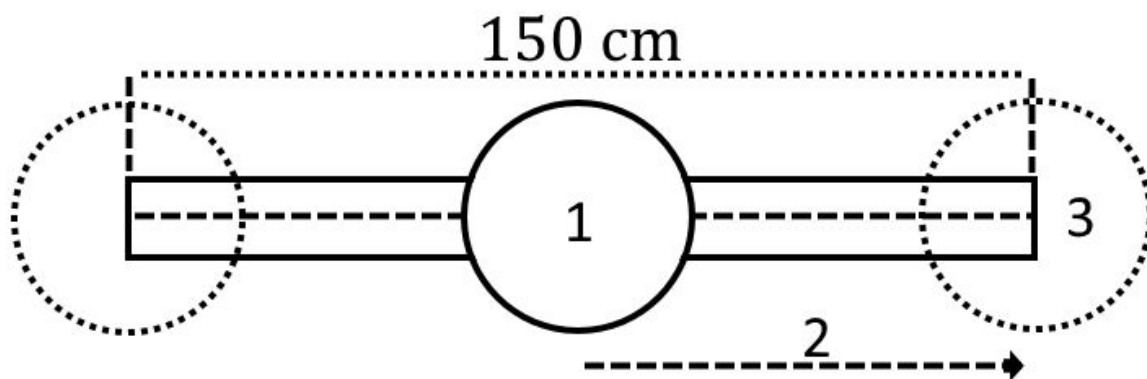
Prototypens andra iteration designades för att få en bättre förståelse över det interna rummet och interaktionerna i gestaltningen. Vi ville undersöka hur en spelare förstår det enskilda digitala utrymmet och vilka interaktioner som är möjliga att utföra inom våra ramar.

Samtidigt undersöker vi hur en spelare förstår vad som är en del av interaktionen och följden av den. Vi ville även undersöka om spelaren kunde urskilja om vad som är integrerbart eller vad som är det ambienta bakgrundsljudet. Det ambienta ljudet i det här fallet är ljud som inte är viktigt för att spela spelet utan endast är där för att kommunicera i vilken typ av miljö spelaren befinner sig i. Vi ansåg att interaktivitet var ett spännande undersökningsområde då det inte är självklart hur en förklarar funktionalitet i enbart ljud. Om spelaren ska, låt säga, trycka på en knapp som hen inte ser, hur förklarar vi via ljud och rörelse var den är och om den blir nedtryckt?

Miljön (fig. 9) är utformat efter Sci-Fi genren. Spelets berättelse, som ger kontext till spelaren, är att personen har funnit en AI (artificiell intelligens) byggd koloni och AI:n tror att spelaren är den förste kolonisten som har hittat dit. Spelaren blir ombedd att desinfektera sig av AI:n för att få tillgång till resten av kolonin. Problemet är att kolonin inte har tillräckligt med ström för att driva flera maskiner i desinfektionsrummet och det är spelarens utmaning

att lösa problemet. Sci-fi valdes då det är en miljö som tillåter hög nivå av abstraktion och fantasi. Sci-fi har en etablerat karaktär i sitt ljud som gör det igenkänningsbart av många. Sci-fi:ns syntetiska karaktär tillåter även möjligheten att konstruera ett konceptuellt språk i ljudet, vilket vi kan använda för att förmedla de ”osynliga” interaktionspunkterna och dess interaktion. I rummet finns det tre stycken objekt som spelaren kan interagera med. Det första är en “elkrafts-allokerare”(fig.9, punkt 2), där spelaren kan omfördela vart energin i rummet ska prioriteras till. Den andra interaktionspunkten är en desinfektionsdusch (fig.9, punkt 4). Den tredje punkten är en “Scan-Robot”(fig.9, punkt 1), som kontrollerar om spelaren är desinfekterad. Målet med spelet är att lista ut vad de olika interaktionspunkterna är för något, hur spelaren ska interagera med dem och i vilken ordning. När spelaren har lyckats desinfektera sig så var testet färdigt.

4.5.1 Interfacedesign & Jørgensen



(Figur.10: Skiss av icke-visuellt gränssnitt)

I den här iterationen valde vi att följa Jørgensens (2010) modell och designade ljudet med fokus på dess användbarhet. Varje ljud är ämnat att bidra med någon form av information till spelaren. För information, såsom avstånd, använder vi oss av *statiska gränssnitt*. I ett visuellt spel är det enkelt att förstå brytning mellan ett *statiskt gränssnitt* och spelets *gameworld*, till exempel en livmätare, men när spelet består till största del av ljud blir det allt svårare. Spelets ljud behöver informera om vart i miljön de olika interaktiva objekten är placerade, då spelaren inte kan förlita sig på synen. Vi försökte lösa problemet genom att designa funktioner, som ämnar att informera om plats, och använder ljud som inte uppfattas som en del av rummet, det vill säga *akusmatiska ljud*. I ett försök att undvika de problem som

uppstod i den andra prototypen (se s.13), där vi hade problem att ge förklarande ljud till allt, ville vi skapa ett övergripande system för interaktionen som skulle kunna appliceras på alla interaktiva objekt. Vi tänkte oss efterlikna en grafisk highlighteffekt, ofta använd inom spel för att markera ut konturen för viktiga objekt. När spelaren väl har funnit ett objekt och börjar interagera med det, kategoriserar vi det som ett aktivt använt objekt. När spelaren aktivt använder objektet ska varje rörelse ge informativ respons och samtidigt upplevas som en del av spelets *gameworld*. Detta undersöktes genom spelets huvudsakliga interaktionspunkt, "elkrafts-allokeraren". Vi försökte återskapa något som i en visuell kontext skulle upplevas som ett självklart tvåstegs reglage (fig.10). Längst med en av rummets väggar (fig.9,punkt 2) kan spelaren ta tag i och dra i reglaget för att aktivera olika delar av rummet. Med visuella element skulle spelaren enkelt kunna förstå var den är placerad, hur den kan användas och hur många steg reglaget har. Som en lösning ämnade vi att brygga de *statiska* lokaliseringssljuden med de *dynamiska* responsljuden. Vi valde att när spelarens handkontroll överlappade reglagets interaktionssfär (fig.10, punkt 1) avslutades lokaliseringssljudet och ett positivt responsljud spelades upp, samtidigt som handkontrollen vibrerar. Responsljudet upprepas varje gång spelaren för in kontrollen i interaktionssfären och lokaliseringssljudet stoppas, då spelaren bevisat att den följt informationen. När handkontrollen väl överlappar kan spelaren ta tag i reglaget genom hålla ned handkontrollens greppknapp. Här behövdes ett responderande ljud både för att spelaren greppar och lossar objektet. Om spelaren håller kvar i objektet och drar det (se fig.10, punkt 2), i en horisontal linje längs väggen, spelades ljud upp som följer spelarens rörelse. När objektet når de horisontella ytterpunkterna (se fig.10, punkt 3) responderar gränssnittet med att informera om vilken del av rummet som kommer att aktiveras när spelaren väl släpper tag om reglaget.

Processen visar på hur en enkel interaktion snabbt det blir ett relativt komplext system när vi inte kan förlita oss på det visuella och endast kan förklara systemet med ljud. Det här blev utmaningen för både oss som designers samt för spelaren, i kontexten av spelet.

4.5.2 Ljuddesign, Nesteruk och Jacobsen

Eftersom vår gestaltnings gränssnitt blir mer komplext när den visuella aspekten är borttagen, så måste ljuddesignen informera spelaren om gränssnitt. Nesteruk menar i sin blogpost *How To Design Superb Sci-Fi Ui Sound Design* (2017) att gränssnittsljudet måste kunna förmedla i

vilket stadie apparaten befinner sig i samt ha kapaciteten att effektivt förmedla information, både utifrån den visuella bildskärmen och den icke-visuella ljudbilden. Eftersom vi inte har något visuellt i gestaltungsformen, så kan ljudet, i Nesteruks metod, endast förklara i vilket stadie apparaten befinner sig i. För att förstå konversationen mellan spelaren och apparaten används Jacobsens (2016) modell för *Informant Diegesis*. Ljuddesignen för gränssnittet anpassades till vad som skulle informeras till spelaren och efter vilken konversation som pågick. Ett exempel på dessa konversationer är gränssnittet som var aktuellt att interagera med, skickade ut ett *Allocution-ljud* för att informera om generell riktning och existens i världen. Informationsflödet i konversationen blir ett *Allocution-ljud* då spelaren inte kan svara på ljudet utan kan endast ta åt sig ljudets information och agera reaktivt. Ett annat exempel är hur spelmotorn registrerar spelarens position för att hjälpa spelaren att finna gränssnittets position, så spelaren kan interagera med det. Spelmotorn hämtar spelarens position och använder distansen från gränssnittet som parameter för att påverka volymen och intensiteten i gränssnittets ljud. Konversationen är en form av *Registration* där spelmotorn plockar upp informationen, utan spelarens begäran, för att använda informationen tillbaka till spelaren i form av *Allocution*.

Ljuddesignens estetik ska, enligt Nesteruk, reflektera och komplementera gränssnittets stil, både visuellt och ur dess fysiska egenskaper, samt hur de känns att interagera med. I det här gestaltungsarbetet har vi enbart utgått från känslan i interaktionen som bas för ljuddesignen. Eftersom vi inte har något visuellt eller fysiskt att se eller ta på, kan vi inte basera ljudet på de egenskaperna. Vi har istället vänt på det och baserat ljudet på vad det skulle kunna vara. Vi designade ljudet för att tillåta spelaren själv fantisera vad apparaten de interagerar med ser ut och känns.

Nesteruk påpekar att en viktig del i bra Sci-Fi UI-ljuddesign är att den inte stör omgivningen, utan känns anständig för den miljö och scen den befinner sig i. En bra UI-designer har, enligt Nesteruk, en känsla för rätt mängd ljudlig feedback vid rätt tillfälle. För att spelaren inte ska bli överväldigad har vi varit noggranna med att se till att ljud som är informationsbärande endast kan spelas ett i taget. Spelaren kan därav inte mottaga flera informationsmeddelanden. Detta har en utgångspunkt i att spelaren kan förstå vad som är informativt ljud och vad som är icke-informativt bakgrundsljud.

4.6 Sammanfattning

I det här kapitlet presenterade vi vår gestaltnings design- och produktionsprocess. Vi började med att visa var gestaltningsformen kommer ifrån och hur de har påverkat vidare designarbete. Vi presenterar vår modell av den iterativa processen, konstruerad utifrån Buxton och Sniderman (1980) och Löwgren och Stolterman (2004). Vi etablerar gestaltningsformens fysiska och tekniska specifikationer, för att sedan presentera konstruktionen av gestaltnings iterationer.

5. Resultat av undersökningen

I detta kapitel presenteras undersökningens resultat. Vi går igenom hur gestaltningens slutgiltiga form relaterar till undersökningens syfte och de lärdomar och hypoteser vi har format.

5.1 Resultat från observationstest på slutgiltig gestaltning

Observationerna av gränssnittets användning gav intressant information till hur icke-visuella gränssnitt kan förstås och användas. Observationerna påvisade skillnaden mellan testpersoner som interagerar med gränssnittet för första gången jämfört med när spelaren har byggt en förståelse för gränssnittet. Testpersoner som utförde blindtester, kunde söka sig till området där ett gränssnitt kunde integreras med, men spelarna hade problem att hitta den exakta positionen för interaktion. Under observationerna upplevde vi att testpersonerna hade problem med att uppfylla den tänkta interaktionen med gränssnittet. Däremot efter kort verbal instruktion om hur gränssnitt fungerade kunde testpersonen förstå och använda gränssnittet korrekt. Vi upptäckte även att förståelsen för användningen och lokaliseringen av gränssnittet kunde plockas upp av åskådare av gestaltningen. En testperson som hade observerat någon annan testperson interagera med gränssnittet kunde snabbare finna det, förstå rörelsen samt vad gränssnittet gör. Det här gjorde att spelaren kunde känna sig bekvämare i spelet och med interaktionerna. Vad vi kan dra för slutsats från observationerna är att flödet av informationen, enligt Jacobsens (2016) *Informant Diegesis*, fungerar väl i gestaltningens kontext. Problemet för spelandet ligger i hur spelaren lär sig användandet av gränssnittet. Med ljud kan vi förmedla informationsflödet i enskilda interaktioner men kan inte förklara för spelaren en förväntad rörelse.

5.2 Prototypens dynamiska Gestalt

I gestaltningens nuvarande prototyp kan inte gränssnittet förstås utan instruktion men vi anser att det finns tydliga framtida undersökningsområden för lösningar på förståelsen över interaktionen. Syftet med observationerna var att lyfta fram de oförutsedda problem som uppstått inom gestaltningsformen för att bidra till fortsatt utforskning och experimenterande

inom ljudbaserade spel. Vi anser att gestaltningformen bör ha en utforskande och experimentell process då det är svårt att förutspå gestaltningens kvalitéer och de designproblem som framträder under produktionen. Löwgren och Stolterman (2004) beskriver ett perspektiv i sin bok "Design av informationsteknik", som visar på hur vi som designers bör se på den här formen av process. De beskriver att en digital artefakts övergripande karaktär inte kan beskrivas genom att slå samman dess kvalitéer, utan saknar det som de kallar *dynamisk Gestalt*. Artefakten själv har egenskaper som inte kan förstås utifrån delarnas struktur och konfiguration, det vill säga artefaktens holistiska och oförutsedda kvalitéer. Löwgren och Stolterman beskriver att vi inte kan förstå helheten av en artefakt från statiska bilder eller skisser. Som designers måste vi uppleva artefakten som en dynamisk process för att få ett holistiskt perspektiv. Synsättet på artefakten dyker upp med tiden och det finns inget sätt för användaren att uppfatta artefakten utan att interagera med den. Som designers så utforskar vi artefaktens möjligheter utefter interaktion med artefakten. Utforskandet genom interaktionen leder sedan till att vi kan utveckla artefakten. På samma sätt har vi utvecklat vår gestaltningsform och vårt holistiska förståelse över formen. Det här gör att en återskapelse av processen kommer att leda till olika svar på designproblemen som har presenteras. På grund av att tid och subjektivitet är två egenskaper som är omöjliga att förutbestämma, så är det svårt att beskriva tidsaspekten av att producera den här formen av gestaltning. Som designprocess är den oförutsägbar och tidskrävande, men processen ger givande resultat i form av kunskap om de designproblemen som existerar i en annars utforskad artefakt, teoretiskt fält eller gestaltningsform.

5.3 Spelljudsteori och ljudbaserade spel

Genom den experimentella designprocessen har vi, likt Friberg och Gärdenfors (2004) sett ett behov av spelljudsteoretiska modeller för skapandet av ljudbaserade spel. En spelare har en begränsad mängd simultan förståelse för ett ljudlandskap, vilket upptäcktes redan med interna observationer. Under observationerna kunde vi upptäcka hur svårt det var att skilja på enskilda ljud, till exempel en bäck och en vind. Vi anser att med en ökad förståelse för vilka ljud som kan informera spelaren kan simultant bidrar till ett ökat designutrymme. Det här överensstämmer med hur Oldenburg (2013) kritiserade Friberg och Gärdenfors spelljudsteoretiska modell, för om en skulle fylla ut alla av Fribergs och Gärdenfors

kategorier skulle det leda till problemet att för mycket ljud spelas på samma gång. Om en som designer skulle se på ljud som ett informationsflöde, anser vi att det skulle underlätta skapandet av de viktigaste informationsljuden, för att sedan bygga vidare runt dem.

5.3 Akusmatisk interaktivitet

Vi anser att *akusmatiken* följer andra regler i gestaltungsformen än i traditionella spel och film. Chions (1994) beskrivning av *akusmatik*, ljud en hör men inte ser, tappar mycket av sin betydelse i ljudbaserade spel då konceptet kräver en audiovisuell kontext. När spelet saknar visuella element, blir allt ljud *akusmatiskt*. Vi ser däremot en egen form av *akusmatisk* förståelse inom det interaktiva. Genom att skilja på interaktiva och bakgrundsljud kan lyssnaren göra en passiv separation av vad som är i fokus och vad som är i bakgrunden. Vi kunde observera under våra externa observationstester att spelare drog sig mot det aktiva gränssnittet istället för bakgrundsljudet. Vi anser att det möjligtvis beror på att spelaren uppfattade vad i ljudbilden som reagerade på spelarens rörelse och position i rummet. Spelaren skapar en naturlig förståelse av vad som är inne och ute ur rummet, relevant eller irrelevant för sin spelupplevelse. Vi anser att Jørgensens (2010) teorier förklarar det här sambandet. Spelarens förståelse är delad mellan *gameworld* och *gamespace* och den här fördelning skapas alltid. Förståelsen av spelets ramar är det som formar vår acceptans över spelets regler. Teorin menar också att att en bör se ljudet som ett eget gränssnitt som fogar samman spelaren med *gameworld* och *gamespace*. Vi anser att dessa teorier skapar en förståelse över designutrymmet ljudet har inom ljudbaserade spel.

5.4 Sammanfattning

Utifrån undersökningen kan vi presentera följande hypoteser. Observationstesterna visar på hur testpersonerna kunde förstå icke-visuella gränssnitt med endast ljud. Vi presenterar även svårigheterna i att instruera användandet av gränssnittet. Vi kan se en vikt i att analysera en prototyp holistiskt likt Löwgren och Stoltermans (2004) *dynamiska Gestalt*. Vi ser behovet av att använda spelljudsteori i skapandet av ljudbaserade spel. Vi anser även att det finns grund för att gestaltungsformen framför ett behov av en nytolkning av termen *akusmatik* inom ljudbaserade spel som lägger fokus på interaktivitet istället för syn.

6. Diskussion

I detta kapitlet diskuteras gestaltningens relation till spelljudsteorierna presenterade under tidigare och aktuell forskning, iterativ design utifrån undersökningens gestaltungsarbete och undersökningens vidare utvecklingspotential. Avslutningsvis presenteras våra egna slutreflektioner.

6.1 Avsaknad i spelljudsteorin

I spelljudsteorin, i den mån som vi har undersökt, diskuteras det relativt lite till hur rörelse relateras till spel eller spelljud. I vårt undersökande är det endast Collins (2008) term *kinetic gestural interaction* som har påvisat någon form av teoretisk grund inom spelljud för rörelseinteraktion inom spel. Termen i sig är väldigt bred och omfattar alla former av rörelseinteraktioner, allt från fullkroppsinteraktion till vanliga knapptryck. Den förståelsen vi har fått från spelljudsteorin är att ljuddesignern bör se ljudet som bärare av information. Synsättet hjälper till att motivera en mer aktiv och tidigare roll i spelets designprocess för ljuddesigners. En anledning till att skapandeprocessen blev experimentell var att vi upplevde avsaknaden av en spelljudsteoretisk grund för rörelsebaserade spel. Vi anser att spelljudsfältet fortfarande är i tidigt stadiet och försöker etablera sin plats som sin egen mediaform, och bör inte jämföras med icke-interaktiva medier.

6.2 Experimentell iteration

Utifrån vår process började vi förstå att utvecklandet av prototyper ofta kan hjälpas av ett experimentellt förhållningssätt. Gestaltningens grundidé är inte nödvändigtvis någonting självklart. Vi märkte redan i våra tidigaste prototyper någonting unikt och tilltalande men kunde inte riktigt sätta fingret på det. Med hjälp av en experimentell och iterativ process har vi börjat närma oss, allt eftersom, en förståelse av vad prototypens kärna är. En iterativ process har tillåtit oss att välja en utvecklingsväg, för att sedan följa den så långt vi kan. När vi har mött stopp kunde vi snabbt skrota iterationen och, med våra nya lärdomar, börja på en ny iteration. Det här är en av fördelarna med att jobba med små designteam, vi ville misslyckas fort för att snabbt gå vidare. Vi anser att en måste dyka in med huvudet före i en

utforskad gestaltning, och dess process, för att skapa förståelse över ämnets kärna, men samtidigt veta när en behöver ta ett steg tillbaka. Vi anser att en designer inte kan attackera ett designproblem på samma sätt om och om igen. Designern behöver ha en bra designprocess som tillåter designern att pröva nya metoder, med nya perspektiv. Processen är tidskrävande men under en experimentell gestaltningsprocess anser vi att det finns få tillgängliga alternativ.

6.3 Utvecklingspotential

Att se ljud som gränssnitt anser vi har breda applikationsmöjligheter inom en rad fält. Den mest uppenbara möjligheten är inom spel för synnedsetta. Designen av system som med hjälp av ljud och känsel kan informera om spelets fysiska ramar skulle kunna bidra till alternativ för VR-Spel för synnedsetta. Spel för synnedsetta hamnar i ett krångligt läge. Designen inom dessa ramar har höga krav och kräver en hel del komplexitet. Ljudet behöver göra allt det tunga lyftandet. Detta krockar med hur ljuddesignsfältet har formats branschmässigt.

Ljuddesign har en historia av att vara förstärkare av det övriga visuella berättandet. Oftast kommer ljuddesign in allra sist i en designprocess och förhåller sig till det övriga. Vi anser därför att det inte är så förvånande att vi som fält har svårt att motivera och hävda oss som en egen disciplin. En vanligt upprepad tes inom fältet är att "bra ljud märks inte" men det håller inte inom ljudbaserade spel.

Inom Vr-spel anser vi att många av de teorier vi för fram är relevanta för vidare forskning, likt som Oldenburg (2013) uttrycker det:

Further research into blind games could, in this sense, provide lessons applicable to games with visuals as well, since all rely on sound to give a sense that there is a world larger than what the player sees. (Oldenburg, 2013)

Från tidigare erfarenheter inom spelljudsdesign i VR-spel kan vi se att ljudet har en extra viktig roll i att delge information. I traditionella digitala spel kan spelet, utan att upplevas som störande, ta över kontrollen av kameran för att flytta fokus till vad som är viktigt inom en scen. Inom VR-spelsutveckling är det här tabu då kameran måste matcha spelarens egna synfält och flyttas kameran skapas det förvirring och illamående. Ska spelaren informeras om att någonting sker utanför dess synfält är ljud det bästa verktyget. Därför anser vi att det här undersökningsområdet kan vara intressant att utforska vidare inom VR. Vi ser här ett behov

av icke-visuella lösningar i ett visuellt medium. Sådana lösningar skulle även kunna appliceras i liknande fält, så som augmented reality och mixed reality, där vi också ser potentiella möjligheter för ett ökat designutrymme. Som exempel ser vi utvecklingen av hur en kan förklara och lära ut gestbaserade interaktioner med bara ljud skulle kunna leda till färre övertäckande visuella gränssnitt.

6.4 Slutreflektion

Gestaltningens nuvarande form anser vi vara på god väg mot att kunna bli ett funktionellt spel. Med mer utvecklingstid skulle vi först och främst utveckla system för att implementera instruktion. Vi har märkt att de system vi hittills har designat fungerar väl när spelaren förstår dem. Vad som behövs är system som får spelet att förklara sig själv genom instruktion. Vi anser även att spelet måste fyllas ut för att kunna bedömas fullständigt. Det är lätt att visa att ett system fungerar för ett ögonblick, men är det fortfarande tilltalande efter en längre speltid? Vi anser även att en fullständig berättelse skulle potentiellt ge upplevelsen en större effekt. Hur och vad vi berättar har en mycket stor roll i vår möjlighet att förklara våra gränssnitt. Spelarens inlevelse i situationen kan ha stor påverkan på dess övertygelse av spelets miljö och system. Vi anser att spelet är på väg till att kunna vara något intressant och spelbart, men behöver mer tid, förståelse och produktion för att bedömas som något som skulle kunna etablera sig inom spelindustrin. Vi anser själva att gestaltningens formen, utifrån sina tunga och specifika tekniska krav, inte lämpar sig för allmän konsumtion. Utforskningsområdet skulle däremot kunna bidra till att spelljudsteorin som fält kan vidareutvecklas.

Vi anser avslutningsvis att undersökning visar på hur en skiftning i fokus kring ett designarbete kan öppna upp nya möjligheter. När ett designarbete börjar med en grund i ljudet får vi nya perspektiv och vägar att gå. Vi menar inte allt borde lösas med ljud men däremot ser vi gärna en ökad, och framförallt tidigare, roll för ljudet inom olika mediaformers designprocesser. Speciellt inom spelutveckling ser vi att det finns kunskap och perspektiv som ljud skulle kunna lyfta fram, som kan förändra hur vi ser på spel och dess design. Ljudet och dess användning behöver lyftas ut från hörnet det har blivit tilldelat inom spelutveckling, vilket skulle leda till nya och intressanta spelupplevelser för alla, oberoende av förutsättningar.

Källförteckning

Audiokinetic (2018). Wwise (2018.1.5.6835) [Spelljudsmotor]. Hämtad från <https://www.audiokinetic.com/download/>

Buxton, W. & Sniderman, R. (1980). *Iteration in the Design of the Human-Computer Interface. Proceedings of the 13th Annual Meeting, Human Factors Association of Canada*, 72-81.

Chion, M. (1994). *Audio-vision: sound on screen*. New York: Columbia University Press.

Collins, K. (2008). *Game sound : an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Epic Games (2018). Unreal Engine 4 (4.21.2) [Spelmotor]. Hämtad från <https://www.unrealengine.com/>

Friberg, J., & Gärdenfors, D. (2004). Audio Games: New Perspectives on Game Audio. *Proceedings of the 2004 ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, 148–154. <https://doi.org/10.1145/1067343.1067361>

Huiberts, S. (2010) *Captivating Sound - The Role of Audio for Immersion in Computer Games*. (Doktorsavhandling, HKU University of the Arts). Hämtad från https://www.researchgate.net/publication/255968332_Captivating_Sound_the_Role_of_Audio_for_Immersion_in_Games

Jacobsen, B. (2016). *Informant Diegesis in Videogames*. (Masteruppsats, Aarhus University). Hämtad från <https://cujo.dk/downloads/InformantDiegesis.pdf>

Jørgensen, K. (2010). *Time for New Terminology? Diegetic and Non-Diegetic Sounds in Computer Games Revisited*. Hämtad från <https://bora.uib.no/handle/1956/4287>

Kawulich, B. B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6(2).

<https://doi.org/10.17169/fqs-6.2.466>

Löwgren, J., och Stolterman, E. (2004) *design av informationsteknik, materialet utan egenskaper*. Lund: Studentlitteratur.

Oldenburg, A. (2013). Sonic Mechanics: Audio as Gameplay. *Game Studies*, 13(1). Hämtad från http://gamestudies.org/1301/articles/oldenburg_sonic_mechanics

Nesteruk, R. (2017, 22 Mars). How To Design Superb Sci-Fi Ui Sound Design [Blogginlägg]. Hämtad från <https://www.asoundeffect.com/sci-fi-ui-sound-effects/>

Saunders, K. & Novak, J. (2006). *Game development essentials: Game interface design*. Stamford, CT: Cengage Learning.

Walliman, N. (2010). *Research Methods: The Basics*(1:a uppl.). London: Routledge.

Ludografi

Bandai Namco Entertainment. (2001). *Taiko no Tatsujin*.

Harmonix. (2005). *Guitar Hero*.

Blizzard Entertainment. (2001). *Diablo II*.

Ordlista

Akusmatiskt ljud: Ljud utan visuell källa.

Binauralt ljud: Teknik för att förmedla tredimensionellt i hörlurar.

Cut-scene: Term inom digitala spel. Syftar till icke-interaktiva filmsekvenser i ett spel.

Diegetiskt: Det som är en del av en fiktionell värld.

Dynamiskt gränssnitt: Funktionella spelmekaniska gränssnitt tillhörande spelets fiktionella värld. Term från Saunders, K. & Novak, J. (2006).

Gameplay: Spelterm från engelskan. Betyder ungefär alla spelarens upplevelser under interaktionen med spelet.

Gamespace: En konceptuell yta där ett spel spelas, fristående från möjliga fiktionella världar. Inkluderar potentiellt alla element relevanta för spelandet.

Gameworld: Ett självständigt och funktionellt universum designat för att spelas. Behöver inte förklaras som en trovärdig del av en fiktionell värld.

HTC Vive VR Headset: Virtual-reality headset utvecklad av Valve Corporation och HTC.

HTC Vive Tracker: Tillbehör till HTC Vive Vr Headset designad för att spåra analoga objekt.

IEZA: Förkortning för Interface, Effect, Zone och Affect. En spelljudsmodell, skapad av Huiberts, S. (2010), som beskriver ljudets funktion som antingen för att dramatisera eller göra spelupplevelsen mer dynamisk för att bibehålla spelaren immersion. IEZA följer terminologin:

- **Interface:** Icke-diegetiska ljud efter en spelarens interaktion.
- **Effect:** Diegetiska ljud efter en spelarens interaktion.
- **Zone:** Diegetiska ljud för att beskriva en miljö.
- **Affect:** Icke-diegetiska ljud för att beskriva en känsla eller miljö.

Icke-diegetiskt: Det som är utanför en fiktionell värld.

Informant-diegesis: En spelljudsmodell, skapad av Jacobsen, B. (2016), som är konstruerad med perspektivet att spelaren och spelet alltid är i en konstant konversation av information. Modellen innehåller termer från telekommunikation för att beskriva konversationen:

- **Allocution:** Envägskommunikation där spelljudet informerar spelaren.
- **Conversation:** Klassiska formen av konversation där spelet och spelaren konverserar med varandra.
- **Consultation:** När spelaren gör en begäran till spelet, och spelet kan endast svara när en sådan begäran har skett.
- **Registration:** Spelet registrerar spelarinformation utan att spelaren gör en begäran till det.

Lyssnarposition: Från engelskans “listener position”. En teknisk term för den tredimensionella punkt i den digitala spelmiljön där ljudet uppfångas, det vill säga där spelaren hör.

Statiskt gränssnitt: Övertäckande gränssnitt som till någon nivå är externa till spelets fiktiva värld. Term från Saunders, K. & Novak, J. (2006).

Trans-diegetiskt: Det som överskrider den traditionella fördelningen mellan diegetiskt och icke-diegetiskt. Transdiegetiska element inom spel är det som delger information för användbarhet samtidigt som det är en del av den fiktionella världen.

UI: Förkortning från engelskans user interface. Betyder användargränssnitt.

Unreal Engine 4: Spelmotor av Epic Games.

Wwise: Ljudmotor med fokus på interaktivitet och digitala spel av Audiokinetic.