

NOISE OCH MINNE

NOISE AND MEMORY

Examensarbete inom huvudområdet
Medier, estetik och berättande

Grundnivå 30 högskolepoäng
Vårtermin 2013

Karl Bergendahl

Handledare: Per-Anders Nilsson
Examinator: Anders Sjölin

Sammanfattning

Detta arbete handlar om noise och hur det påverkar människans arbetsminne. Den litterära bakgrunden presenterar vad noise är, hur noise fungerar som musik samt en generell överblick över minne och arbetsminnet. Problemet som undersöktes var om noise kunde påverka förmågan att tillgodogöra sig visuell information mer än vad vitt brus gjorde.

För att få ett svar på frågan skapades två versioner av ett enkelt spelmoment där testpersonerna, indelade i två grupper, fick se en siffersekvens som sedan skulle skrivas ner. Samtidigt spelades i spelmomentet antingen noise eller vitt brus upp. Resultatet av undersökningen visar att noise gör det något svårare att ta till sig visuell information än vad vitt brus gör. Detta sätts bland annat i relation till forskningsetiska aspekter. Framtida arbeten som bygger på detta föreslås framförallt inkludera fler testpersoner men även att på lång sikt ta resultatet och applicera det på ljuddesign i spel.

Nyckelord: Noise, Arbetsminne, Merzbow.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
2	Bakgrund	2
2.1	Noise	2
2.1.1	Symbolik hos Noise	2
2.2	Noise och musik	3
2.2.1	Kort genrehistoria	3
2.3	Japan	5
2.3.1	Merzbow	6
2.4	Minnet	7
2.4.1	Arbetsminne	7
2.4.2	Korttidsminne	7
2.4.3	Långtidsminne	8
2.4.4	Korttidsminnet och noise	8
3	Problemformulering	9
3.1	Vitt brus och noise i undersökningen	10
3.2	Metodbeskrivning	10
3.2.1	Experiment – Spelmoment med noise och vitt brus	11
3.2.2	Kvantitativ forskningsmetod	12
3.2.3	Urval av population	13
3.2.4	Etiska aspekter	13
4	Projektbeskrivning	14
4.1	Inspiration	14
4.2	Progression, noise	14
4.2.1	Vitt brus	15
4.3	Progression, spelmoment	16
5	Utvärdering och analys	21
5.1	Beskrivning av test	21
5.2	Presentation av delmål	21
5.3	Resultat	22
5.3.1	Antal korrekta och felaktiga svar	22
5.3.2	Gradering av svårighetsgrad	23
5.3.3	Eventuellt lyssnande till noise som musik	23
5.4	Resultat i relation till metod	24
5.4.1	Eventuella förbättringar	24
6	Slutsatser	25
6.1	Resultatsammanfattning	25
6.2	Diskussion	26
6.2.1	Resultat i relation till genomförd litteraturstudie	26
6.2.2	Forskningsetiska aspekter	26
6.2.3	Undersökningens trovärdighet	27
6.3	Framtida arbete	28
	Referenser	29

1 Introduktion

Denna undersökning handlar om noise, minne och dataspel. Noise som begrepp är omfattande och kan innebära många olika saker. Det har en motsägelsefull dubbelhet, då det kan vara ett oönskat ljud samtidigt som det är en beteckning på en genre inom musik. Motsägelsefullhet och otydlighet är exempel på aspekter som tillhör termen och begreppet noise. Kan det trots detta vara en viktig del i dataspel?

Vad som undersöktes var om man kunde se indikationer på att noise som musik var ett användbart medel för utvecklandet och skapandet av datorspel. Noise skulle exempelvis kunna användas som ett element i spel för att exempelvis ge spelet en högre svårighetsgrad. Något som kan leda till spel som i högre grad utmanar vår förmåga att hantera information. Detta är ett relevant problem då människan dagligen hanterar stora mängder information.

Utöver genomförandet av själva undersökningen presenteras noise som musik och mer specifikt hur japansk noise relaterar till detta som musikalisk genre, vilket är den kontext som undersökningen bygger vidare på. Artisten Merzbow studeras mer närgående då han enligt viss litteratur anses vara ett tydligt exempel på japansk noise. Även en grundläggande historisk översikt över noise som musik presenteras samt symbolik som hör ihop med noise. Grundläggande fakta om minnet lyfts fram för att ge ytterligare bakgrund för undersökningen.

Baserat på litteraturstudierna kring noise har ett eget stycke noise producerats. Till undersökningen producerades dessutom ett enkelt spelmoment som delats upp i två versioner. Den ena versionen innehöll noise och den andra versionen innehöll vitt brus. I båda versionerna presenterades en sekvens med sex siffror. Dessa aspekter användes sedan för att undersöka hur pass mycket mer noise påverkade minnet i relation till vanligt vitt brus.

Själva undersökningen genomfördes på totalt 20 testpersoner, vilka delades in i två olika grupper som fick spela en av de två versionerna av spelmomenten. Därefter ombads de återskapa sekvensen som den presenterades och därtill ställdes ett antal kompletterande och utredande frågor. Svaren givna av de båda grupperna jämfördes och ur denna jämförelse drogs sedan de slutsatser som relaterar till undersökningens mål. Detta presenteras vidare mot slutet av rapporten.

2 Bakgrund

Detta akademiska arbete kretsar i stor utsträckning kring fenomenet noise och hur detta kan påverka vårt minne. I detta kapitel presenteras exempel på definitioner av termen noise, som också kommer att användas konsekvent genom hela arbetet. Då noise har många olika innebörder är syftet med framställningen att skapa en grundläggande kontext. Kontexten inkluderar symboliska värden, associationer som kan relateras till begreppet och hur noise fungerar som musikalisk genre. Senare i bakgrunden presenteras även texter som handlar om människans minne och hur det kan påverkas av noise.

2.1 Noise

Det finns en mängd olika översättningar från engelskans noise till en svensk motsvarighet. Exempel på översättningar är enligt Nationalencyklopedin (2013): oljud, brus och oväsen. Alla dessa tre ord (oljud, brus och oväsen) innehåller beskrivningar som innefattar orden starkt eller kraftigt vilket motsätter sig Raymond Murray Schafers (1994) påståenden om vad noise innebär. Enligt Schafers åsikter, presenterade i boken: *The Soundscape: our Sonic Environment and the Tuning of the World*, måste inte noise vara ett starkt eller kraftigt ljud. Därför passar ingen av de svenska översättningar som nämndes, eftersom fokus hamnar på fel aspekt.

Noise är den term som i många fall betraktas som allmänt accepterad och är vad som används i relevant engelsk litteratur om ämnet, vilket är en av anledningarna till varför termen används. Ytterligare en anledning till varför ordet noise används i detta arbete är den dubbelhet som finns i det. Enligt Schafer (1994) kan noise vara ett oönskat ljud men samtidigt används det enligt Paul Hegarty (2011) för att definiera en hel musikgenre.

2.1.1 Symbolik hos Noise

Schafer (1994) listar ett antal definitioner av vad noise innebär och de definitioner som listas upp är: oönskade ljud, omusikaliska ljud, volymmässigt höga ljud samt störningar i signalsystem. Historikern Karin Bijsterveld (2001) nämner detta i sin artikel: *The Diabolical Symphony of the Mechanical Age: Technology and Symbolism of Sound in European and North American Noise Abatement Campaigns, 1900-40*. Hon påpekar att noise, när man ser på det som ett oönskat ljud, är nära kopplat till oordning eller tumult. Hon noterar att man även kan se att noise innebär en störning av ordningen i samhället. Denna störning skapades ofta av människor med låg social status, som ett uppror riktat mot individer med högre social status. Påståendet att noise kan vara kopplat till sociala aspekter förstärks av George Prochnik (2011) som i sin bok: *In Pursuit of Silence: Listening for Meaning in a World of Noise* menar att noise är ett sätt att motverka att man som individ blir nedtystad av andra. Noise kan därmed ses som ett medel eller verktyg i sociala sammanhang. Det finns dessutom en påtaglig koppling till makt enligt Bijsterveld (2001). Makt i relation till noise är återkommande i litteratur som berör noise och både Schafer (1994) samt Prochnik (2011) menar att människan kopplar fenomenet till makt och styrka.

Med tanke på Bijstervelds (2001) och Schafers (1994) påstående om att noise kan vara ett oönskat ljud, uppstår frågan: Vad innebär det att ett ljud är oönskat? Visserligen kopplas noise till oordning och tumult men på vilka sätt kan noise påstås vara oönskat? I *The Handbook of Hearing and the Effects of Noise* menar Karl D. Kryter (1994) att den psykologiska reaktion som startas hos människor när vi reagerar på vissa ljud kan vara en anledning till varför noise ses som oönskat. Noise identifieras som nära kopplat till vissa faror och de ljud som människan anser är oönskade ljud representerar ofta fara. Därför är noise ofta oönskat. Att se noise som oönskat är ett sätt att undvika faror och därmed överleva. Kryter poängterar att noise också kan leda till olika sorters irritation. Man kan bli irriterad på grund av att noise, eftersom det kan förmedla fara i form av skador av olika slag, exempelvis hörselskador.

I Douglas Kahns bok: *Noise, Water, Meat: A History of Voice, Sound and Aurality in the Arts* (2001) kan man se ord som: förvirrande, störande och kaotiskt. Definitionen oönskat ljud tas upp än en gång men det är i detta fall lika viktigt att noise är ett ljud som är ologiskt i ett visst sammanhang. Intressant nog tar Kahn dessutom upp det faktum att noise kanske inte egentligen existerar. Kahn menar att denna typ av ljud är såpass betydelsefullt och studerat att det kan ha upphört att vara ett oönskat eller ologiskt fenomen.

Schafer (1994) påpekar att det som en person uppfattar som musik mycket väl kan vara rent noise för en annan. Ett sådant påstående leder till att betrakta begreppet noise som ett rörligt begrepp och inte ett fast eller bestämt sådant. Noise kan vara många olika saker och människor uppfattar noise på olika vis. Oönskad verkar dock vara ett av de ord som är tydligt återkommande och är en viktig del av begreppet.

2.2 Noise och musik

Mary Russo och Daniel Warner (2013) menar att noise alltid existerar som en del i musik. Noise är en del av varje musikalisk signal och få instrument ger ifrån sig ljud utan att samtidigt ge ifrån sig noise. Detta innebär att mycket musik inte kan finnas utan närvaron av noise. Samtidigt påpekar Hegarty (2011) att noise, framställt som musik, inte kan finnas utan de lagar, strukturer och regler som musik innebär. Noise som musikaliskt uttryck bygger på att det måste stå som en motsats till musik. Därför kan inte heller noise finnas utan musik. De två fenomenen är beroende av varandras existens för att själva kunna existera.

2.2.1 Kort genrehistoria

Futuristen Luigi Russolo (2004) skrev på 1910-talet sitt manifest: *The Art of Noises* och är därtill känd för sina intonarumori, eller noisemaskiner. Russolos musik och manifest handlade om noise och den nära relation som noise har till själva livet. Ljud som inte är noise anses vara begränsade, förutsägbara, tråkiga och avskilda ifrån livet. Noise anses däremot vara förvirrat och oregelbundet, som en spegling av livet självt.

Russolo menar att dåtiden var mycket tystare, att det som han själv kallar det antika livet var lika med tystnad. När den antika människan upptäckte att ljudet kunde produceras med hjälp av olika instrument betraktades detta som heligt och som en del av gudarna. Det blev därmed avskilt ifrån människan. Allteftersom tiden gick blev behovet av ny musikalisk stimulans påtagligare och som svar lades det i musikaliska kompositioner alltmer fokus på komplexitet och svåra harmonier. Dock menar Russolo att vårt behov av akustisk stimulans fortsatte att öka fram till dess att ljudet ifrån en traditionell orkester inte längre kunde tillfredsställa människan audiellt. Nästa steg blev att använda sig av noise, vilket med hjälp av sin oberäknelighet och förmåga att överraska bidrar till att lyssnaren återigen blir intresserad av musiken. Torben Sangild menar i *The Aesthetics of Noise* (2002) att en följd av denna tankegång blev att alla typer av ljud nu kunde ses som musikaliska. Detta kom att bli en av de viktigare förutsättningarna för utvecklingen av noise som musik.

Edgar Varèse arbetade vidare på Russolos idé om att använda icke musikaliska ljud i sina kompositioner. Det viktiga för Varèse var att expandera musikens möjligheter genom att frigöra olika typer av noise ifrån vad de avbildar. Han använde exempelvis sirener i stycket *Ionisation*, producerat år 1931, eftersom de innehöll speciella musikaliska egenskaper och inte för att de symboliserade alarm eller nödsituationer. John Cage arbetade med ett liknande mål i sinnet då han ville se att alla ljud kunde ses som musik. Därtill ville han visa på att ljud (och därmed musik) aldrig upphör. Musik finns enligt Cage även när det är tyst (Sangild, 2002). Ett exempel på detta i Cages kompositioner är stycket: *4' 33"* (1954). Detta stycke innebär att en pianist sätter sig framför ett piano och förbereder sig på att börja spela men han eller hon börjar aldrig att faktiskt spela på pianot under hela framförandet. Själva musiken i stycket är tänkt att vara de ljud som uppstår i frånvaron av pianistens spelande på pianot (Hegarty, 2011). Pierre Schaefer ses som en av de större aktörerna inom rörelsen *musique concrète* (Sangild, 2002). Musiken producerades med hjälp av att olika typer av ljud i vardagen bearbetades med bandteknologi för att sedan presenteras som musik. Schaefer talade till stor del om att skilja den faktiska signalen ifrån det objekt som producerade signalen (Schaefer, 2004).

Mer nutida exempel på noise i form av musik är till att börja med Lou Reeds *Metal Machine Music* (1975). Detta album ses som en historisk faktor vilken enligt Sangild (2002) har fört utvecklingen av noise som musik framåt. Musiken består i detta fall av två vinylskivor som inte innehåller något annat än noise som enligt Sangild (2002) skapats med hjälp av gitarrer. Andra exempel på artister som fört noise inom musiken framåt är grupperna *Musica Elettronica Viva* och *AMM* som båda grundades under 1960-talet och är aktiva än idag.

2.3 Japan

Under 1970-talet var fri improvisatorisk jazz populärt i Japan (Sangild, 2002), framväxt ur grupper som Musica Elettronica Viva och AMM. Tack vare detta, tillsammans med artister som: Varése, Schaefer, Russolo (med flera), har en hel genre växt fram. En genre som generellt brukar kallas: japansk noise, vilket är en genre som i många olika aspekter bygger på att den är noise. Detta innebär inte bara att artisterna själva producerar noise utan att kulturen som omger den i viss mån också är noise. Ett exempel på detta är att genren är mycket omfattande, då ett flertal olika musikstilar bygger upp den. Den stora skillnaden mellan stilarna är noise, vilket kan kopplas till artisten Merzbows estetik och det överflöd som nämns nedan. Det som Hegarty anser knyta ihop japansk noise till en faktisk genre är det faktum att stilarna inom genren i stor utsträckning är mycket olika. Genren kretsar kring frågan om vad det innebär att tillhöra en genre och vad det innebär att kunna kategoriseras (Hegarty, 2011).

Volymen på ljuden i japansk noise är i många fall extremt kraftig. Repetition används för att ge lyssnaren känslan av att det inte finns något slut på ljuden. Störningar i kompositionerna förhindrar att lyssnarna vänjer sina öron vid eventuella normer. Kompositionerna inom denna genre innehåller enligt Hegarty (2011) sällan behag eller njutning. I dess ställe kan snarare känslan av att ha bemästrat noise finnas. Dock är detta en aspekt som artister inom noise ständigt försöker bryta ner. I motsats till att få lyssnaren att känna sig lugn introducerar noise ofta osäkerhet. Sangelid (2002) påpekar att verken i många fall innebär ett överfall av våra sinnen. Det finns i detta någonting som kan liknas vid behag men denna aspekt hålls inom japansk noise på avstånd. Behag är inte en aspekt som man strävar efter att uppnå. Behaget kan istället ersättas med extas, vilken i sig inte kan påstås vara ihållande eller positivt laddad. Noise strävar dock efter att både lyssnarna och artisterna lyfts ur sig själva och agerar därmed som en frigörande faktor (Hegarty, 2011).

Fokus på material är ytterligare en viktig aspekt inom japansk noise. Först och främst handlar det om vilka faktiska ljud man spelar upp inför en eventuell publik och hur man gör det. Man lägger stor vikt på att använda sig av ljud som kan ses som överblivna, eller som rester. Rester, eller överblivenhet hos ljuden, används i japansk noise för att skapa musikalisk form då de, oavsett hur obehagliga eller ovanliga de är, strukturerats på något sätt av antingen artisten eller lyssnaren. Musikalisk form visar på hur ett verk är uppbyggt. Vad som ingår i detta begrepp är bland annat: rytm, tonarter, harmonik och melodier. Japansk noise handlar om att gå ifrån detta. Formen i japansk noise bygger därmed på avsaknad av musikalisk form. Musiken innehåller sällan de aspekter som ingår i begreppet. Vad som istället erbjuds är, likt musik, tid som har strukturerats. Vad som händer i denna formlöshet är att den, genom sin oförutsägbarhet, bygger upp strukturer och samtidigt tar bort strukturer. Detta är en rörelse emellan struktur och brist på struktur som delas av lyssnaren och artisten (Hegarty, 2011).

Materialismen inom denna genre handlar samtidigt om att material ska vara material. Detta gäller både för de ljud som används och bearbetas i kompositionerna men även för hur det producerade materialet publiceras. Ett exempel är skivor som publicerats av Merzbow och vissa andra artister som är aktiva inom japansk noise. Fokus har lagts på att den inspelning som man som lyssnare har köpt är ett objekt, ett ting. Skivorna innehåller därför ofta en mängd saker som bilder, korta texter och andra ting för att förstärka detta (Hegarty, 2011).

2.3.1 Merzbow

Masami Akita, som går under artistnamnet Merzbow, är enligt Hegarty (2011) att betrakta som en referenspunkt för japansk noisemusik. Det som Merzbow skapar består i sin helhet av noise och vad som framgår är att allt är noise (Hegarty, 2011). Torben Sangild (2002) påpekar att fenomenet att exklusivt arbeta med noise är en aspekt som är relativt unik för just Merzbow. Märkbart lite melodiskt material finns att höra i kreationerna.

Merzbows arbetssätt bygger i många fall på elementen: hög volym, distorsion, rundgång, olika typer av modulerande effekter samt olika typer av störningar som avbryter ljuden som hörs. De ljud som skapas bildar ofta en kompakt massa eller placeras i olika skilda lager. De ljud som produceras slutar aldrig heller förflytta sig i ljudbilden som skapas. Ljudet som sådant kan beskrivas som kärvt, starkt och även extremt (Hegarty, 2011).

Tydligt återkommande i Merzbows verk är ett märkbart överflöd. Själva mängden ljud som används i hans verk leder till att dess helhet förlorar sin form och delarna som bygger upp helheten smälter samman till en större formlös enhet. Denna formlöshet innehåller i sig nya möjligheter till innebörder och meningar. Överflödet av noise har därmed skapat ett sätt att bygga helt nya ljudvärldar på. Överflödet har funktionen att förlora sig i sig självt. Att förlora sig i sig självt relaterar nära till den extas som finns att se inom japansk noise. Överflödet går även att notera i hur Merzbow publicerar och sprider sitt material (Hegarty, 2011).

Även artistnamnet Merzbow är nära relaterat till överflöd. Namnet är inspirerat av ett konstverk vid namn Merzbau som skapades av dadaisten Kurt Schwitters. Detta konstverk bestod av ett hus fyllt med olika typer av objekt, som av många skulle klassas som skräp, vilka gjordes till en enda enhet med hjälp av färg. De ursprungliga formerna på de objekt som användes hade efter att de satts ihop övergått i att endast vara delar i en större enhet (Hegarty, 2011). Sangild (2002) menar att Merzbow, genom att i samma anda som Schwitters använda sig av skräp (skräp menat som noise), skyddar sig mot noise genom att producera sitt eget.

Avslutningsvis påpekar Sangild (2002) att Merzbow agerar i ett område som konsekvent ligger på gränsen till vad som kan kallas musik. Samtidigt menar Hegarty (2011) att Merzbows kompositioner är noise istället för att vara musik.

2.4 Minnet

Detta arbete handlar som tidigare nämnt om hur noise som musik kan påverka människans förmåga att minnas. För att ge en tillräckligt omfattande bakgrund för att besvara frågan presenteras här grundläggande aspekter för minnet och hur det fungerar. Vad är det som gör det möjligt för oss människor att minnas? Minnet består enligt Allan D. Baddeley (1999) inte av ett helt allomfattande system utan brukar istället beskrivas som ett flertal olika system som arbetar tillsammans för att människan ska kunna minnas. Torkel Klingberg (2007) förklarar att det finns tre olika typer av minne: arbetsminne, korttidsminne samt långtidsminne.

2.4.1 Arbetsminne

Arbetsminnet är människans förmåga att komma ihåg information för en kort stund. Tidsmässigt handlar det vanligtvis om några få sekunder. Enligt Torkel Klingberg (2007) är en viktig del av arbetsminnet just det faktum att mängden information som kan uppmärksammas åt gången är begränsad. Arbetsminnets funktion är grundläggande för att människan skall kunna utföra mentala uppgifter. Det är med hjälp av arbetsminnet som man avgör vad man skall fokusera på för stunden (Klingberg, 2007).

Enligt Klingberg (2007) och Baddeley (1999) samarbetar ett antal funktioner inom arbetsminnet för att ta upp olika typer av information. Vi har separata funktioner för visuella intryck, audiella intryck och koordinationen av dessa olika intryck. De visuella intrycken bearbetas av vad som kallas det visuella skissblocket. De audiella intrycken processeras istället av den fonologiska loopen. Slutligen finns det ett system som koordinerar de intryck som vi tar upp med hjälp av det visuella skissblocket och den fonologiska loopen (Klingberg, 2007). Både Klingberg (2007) och Baddeley (1999) använder engelskans the central executive då de namnger detta system.

2.4.2 Korttidsminne

Korttidsminnet är ett begrepp som kan betyda olika saker beroende på vem som definierar det. En av dessa definitioner bygger på att det finns två olika typer av uppgifter som arbetsminnet kan ägna sig åt. I denna indelning beskrivs korttidsminne på samma sätt som arbetsminnet beskrivits ovan men beskrivs som att korttidsminnet tar hand om korttidsminnesuppgifter. Arbetsminne är i detta fall istället specifika korttidsminnesuppgifter som innehåller distraktioner, kräver att olika uppgifter utförs samtidigt eller som innebär någon typ av manipulation. Dessa kallas i detta fall för arbetsminnesuppgifter. Problemet med denna uppdelning är att det har visat sig svårt att särskilja de olika typerna av uppgifter och var gränsen emellan dem går (Klingberg, 2007).

Baddeley (1999) beskriver att begreppet korttidsminne i stort sett har ersatts av arbetsminne. Detta beror på att själva forskningen kring korttidsminnet kom att påminna om den forskning som ofta bedrivs kring arbetsminnet, exempelvis hur hjärnan angriper mentala uppgifter.

2.4.3 Långtidsminne

Långtidsminnet är det minne som ansvarar för information som behöver bevaras över en längre tid. Långtidsminnet har till skillnad ifrån arbetsminnet nästintill obegränsad tillgång till utrymme och är därmed inte begränsat på samma sätt som arbetsminnet är. Funktionen som långtidsminnet har är att man kan memorera någonting, utföra en annan uppgift och sedan plocka fram samma information vid ett senare tillfälle (Klingberg, 2007). Långtidsminnet kan i sin tur delas upp i två delar: semantiskt och episodiskt långtidsminne. Semantiskt minne är i grund och botten information om omvärlden, exempelvis namn på huvudstäder eller annan fakta. Episodiskt minne är minnen av specifika situationer eller händelser (Klingberg, 2007 & Baddeley, 1999).

2.4.4 Korttidsminnet och noise

Wittersheim och Salame (1973) har undersökt effekterna som noise kan ha på inläringen av visuellt material. De genomförde ett experiment där testpersonen var tvungen att memorera visuellt material, i form av listor där sex stycken siffror presenterades i en serie, samtidigt som såkallat pink noise spelades upp. Varje siffra visades upp i 500 millisekunder och skildes åt med 140 millisekunder. Under de 140 millisekunder som skilde siffrorna åt visades ingen siffra upp (Kryter, 1994).

Fyra olika akustiska förutsättningar för inläringen användes: inget noise spelades upp då listan presenterades (situation A), oavbruten uppspelning av noise medans hela listan presenterades (situation B), noise spelades endast upp då varje enskild siffra visades och under intervallen var det tyst (situation C), noise spelades endast upp under de intervall som skilde siffrorna åt (situation D). Benämningarna A, B, C och D är mina egna, utplacerade för att förenkla förklaringen av situationerna. Testet rörde den typ av minne som brukar benämnas som korttidsminne (Salame & Wittersheim, 1978). Enligt Klingberg (2007) syftar denna användning av ordet korttidsminne på ett steg i inkodningen av information till långtidsminne.

Wittersheim och Salame kom genom detta experiment fram till att noise i vissa fall minskade testpersonernas förmåga att minnas. Denna minskning noterades främst när noise spelades upp under införskaffandet och bearbetningen av det som sedan blir långtidsminne. Minnet blev alltså påverkat på ett negativt sätt i situationerna då noise spelades upp samtidigt som siffrorna visades upp (situation B och C). Noise kan enligt Wittersheim och Salame därmed påstås ha en negativ inverkan på människans förmåga att minnas (Kryter, 1994).

3 Problemformulering

I detta kapitel presenteras en fortsättning på den kontext som presenterats i föregående kapitel. Denna fortsättning mynnar sen ut i en konkret frågeställning, vilken är den frågeställning som besvaras i detta arbete. Aspekter som påverkar undersökningen klargörs.

Kingberg (2007) lyfter fram det faktum att våra hjärnor endast kan hantera en begränsad mängd information. Då den estetik som Merzbow använder sig av, som bygger på överflöd av audiell information, ställs emot Klingbergs påpekande av vår begränsade kapacitet kan man ställa sig frågan: Hur mycket påverkar Merzbows typ av noise vår hjärna? Wittersheim och Salame (1978) fann att noise faktiskt kan försämra vår förmåga att ta del av visuellt material. Denna undersökning är en fortsättning på vad de kom fram till och poängen var att undersöka fenomenet noise i relation till noise som musik och dataspel.

Att endast byta ut det rosa bruset, som Wittersheim och Salame (1978) använde i sin undersökning, skulle endast leda till samma resultat som de fick. Därför ställdes noise, i egenskap av musik, emot och jämfördes med vitt brus. Därmed blev det möjligt att avgöra om noise påverkar hjärnan mer än vad statistiskt vitt brus gör, eller om de i detta sammanhang var likvärdiga. I grund och botten var det en jämförelse mellan det stillastående statistiska vita bruset och noise som ständigt förändras och avbryter sig själv.

Sangelid (2002) påpekar att den typ av noise som Merzbow gör i många fall är konceptuell och därmed svår för lyssnarna att ta till sig. Undersökningen var därför inte ett sätt att försöka föra samman noise och spel. En stor del av denna undersökning handlade istället om att ta reda på om noise var relevant i form av ett medel för att skapa utmaningar och uppgifter i spel som bygger på användandet av arbetsminnet.

Klingberg (2007) skriver till om hur dataspelandet påverkar människans mentala funktioner. Ett antal olika studier presenteras som har haft en positiv effekt på bland annat perception och hur snabb den är. Dessa tester beskrivs tyvärr som otydliga när det kommer till exakt vilka funktioner som förbättrats. Faktum kvarstår enligt Klingberg att dataspel fortfarande har någon typ av positiv effekt på våra förmågor, även om det är oklart vilken sorts positiv effekt som uppnåtts. Man presenterar även det faktum att vårt samhälle idag har en ökad mängd situationer som för med sig krav på en väl utvecklad förmåga att hantera stora mängder information samtidigt. Som svar på dessa ökade krav kan man i Flynneffekten se att intelligensen hos människor hela tiden höjs. Det framstår som om människan uppskattar komplexitet och aktivt söker sig till situationer där man måste bearbeta stora mängder information.

Frågeställning: Gör noise, producerad som musik, det svårare för människans arbetsminne att tillgodogöra sig enkel visuell information än vad vitt brus gör?

Med dessa ovanstående aspekter som bakgrund blev den grundläggande frågeställningen enkel men relevant. Resultatet av denna undersökning skulle kunna leda till nya infallsvinklar då man utvecklar spelmoment eller spel som utmanar arbetsminnet. Klingberg (2007) skriver exempelvis om vikten av träning och utveckling av vår kapacitet. Uttrycket infostress används för att belysa den stress som i vissa fall är kopplad till en alltför stor informationsmängd. Frågeställningen blir relevant i detta sammanhang om man i större utsträckning kan producera spel som kan träna upp förmågan att lättare kunna hantera denna stora mängd av information.

Wittersheim och Salame (1978) undersöker korttidsminne men fokus har i denna undersökning istället lagts på arbetsminne. Anledningen till detta var att begreppet korttidsminne enligt Baddeley (1999) kan ersättas av arbetsminne. Dessutom är korttidsminne omgivet av motsägelser och kontrovers (Baddeley, 1999 & Klingberg, 2007) vilket hade kunnat agera som hinder då det finns många motsägelsefulla teorier inom området. Att uteslutande studera arbetsminnet bidrar även till att komplexitetsnivån på undersökningen sänks.

3.1 Vitt brus och noise i undersökningen

I undersökningen fick testpersonerna lyssna på antingen noise eller vitt brus. Noise syftar, som tidigare nämnt, på musik som är baserad på den estetik som kopplas samman med Merzbow och japansk noise. Vitt brus förklaras i *Digital Signal Processing Fundamentals* av Ashfaq A. Kahn (2005). Vitt brus innebär att alla frekvenser alltid har lika mycket energi, vilket resulterar i ett ljud som av många upplevs som kraftigt. Wittersheim och Salame (1978) använde sig i sin undersökning av rosa brus (pink noise). Rosa brus innebär att energin i ljudet avtar i styrka vid högre oktaver. Vitt brus är vad som använts i detta fall eftersom det kan upplevas som kraftigt (Kahn, 2005). Därför kan det ställas mot noise som musik, eftersom Hegarty (2011) menar att noise som musik ofta är starkt och kraftigt.

3.2 Metodbeskrivning

Undersökningen bestod av två olika moment. Först spelade testpersonen genom ett kortare spelmoment med målet att memorera en sekvens med siffror. Denna sekvens skulle sedan återges korrekt genom att skrivas ner på papper. Därefter ombads testpersonen svara på ett par korta frågor, som presenterades i ett formulär. Den sekvens som skulle memoreras bestod av totalt 6 stycken siffror. Siffrorna visades upp ett tal i taget under 500 millisekunder åtskilda av en paus på 140 millisekunder. Testet som genomfördes i denna undersökning är delvis baserat på Wittersheim och Salames (1978) test.

Den specifika del av arbetsminnet som undersöktes i detta fall är det visuella skissblocket, det visuo-spatiella arbetsminnet. Denna del av arbetsminnet bearbetar, som tidigare nämnt, den visuella informationen (Klingberg, 2007).

Anledningen till varför siffror användes beror först och främst på att siffror var vad som användes i Wittersheim och Salames (1978) test. Ord och bokstäver har valts bort av ytterligare två olika anledningar. Ord har valts bort eftersom att när man testar arbetsminnet spelar mening och innebörd inte lika stor roll som när man testar långtidsminne. Därmed var användandet av ord inte relevant. Ord kan dessutom lättare förväxlas med andra ord om de liknar varandra, vilket leder till felaktigheter. Exempel är matt, hatt och katt (Baddeley, 1999). Enskilda bokstäver valdes bort eftersom man har funnit att vissa kombinationer bokstäver är svårare att memorera än andra på grund av att de liknar varandra ljudmässigt. Bokstäverna D, C och P är exempelvis svårare att memorera när de ställs upp tillsammans än bokstäverna L, K och Y (Baddeley, 1999). För att minska möjligheten att vissa sekvenser av tecken är svårare att memorera valdes användandet av bokstäver bort.

Varför användes just sex siffror? Det finns indikationer på att människor är kapabla till att komma ihåg omkring sju siffror. Om man ber ett antal personer att memorera slumpmässiga tal kommer många kunna återge mellan fem och åtta siffror korrekt (Baddeley, 1999). George Miller lade fram data kring den kognitiva innebörden av just talet sju. (Klingberg, 2007). I sin artikel: *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information*, menar Miller (1956) att vår möjlighet att processera information är begränsad. Han avskriver dock talet sju som speciellt utöver att det är en återkommande slump. Wittersheim och Salame (1978) använde sig i sin undersökning av sex siffror och eftersom detta antal framstår stämma överens med ovanstående litteratur används lika många siffror som Wittersheim och Salames (1978) använde, vilket är sex siffror.

3.2.1 Experiment – Spelmoment med noise och vitt brus

Två olika versioner av spelmomentet användes. Båda versionerna innehöll en konstant ström av ljud. Detta var baserat på att noise kan störa memoreringen av siffror då ljuden spelas upp samtidigt som siffrorna visas upp (Wittersheim & Salame, 1978). Ljudläggningen i den första versionen av spelmomentet bestod av noise, baserad på estetiken hos japansk noise och Merzbow. Denna version fick namnet: Version N. Ljudläggningen i den andra versionen av spelmomentet bestod av vitt brus och namngavs som Version Vb. Det noise som användes i Version N skapades av mig och är baserat på den estetik som finns hos Merzbow.

Tespersonerna delades in i två olika grupper: Grupp A och Grupp B. Grupp A fick spela Version N medans Grupp B spelade Version Vb. Mängden testpersoner uppgick till totalt 20 stycken. 10 testpersoner placerades i de båda grupperna. Testet utfördes enskilt. En återgiven sekvens var endast rätt om alla siffror var rätt. Även om det endast var en siffra som var fel var sekvensen i sin helhet felaktig.

Det var efter att testpersonen slutfört spelmomentet tillätet att repetera siffrorna för sig själv fram till dess att han eller hon skulle avgöra vilken sekvens de såg i spelmomentet. Eftersom arbetsminnet bygger på att man håller information i sinnet och därtill kommer ihåg vad det är man ska fokusera på, blev det nödvändigt att tillåta repetition av siffrorna som visas. Denna typ av repetition förhindrades därför inte under testets gång. Även Wittersheim och Salame (1978) tillät detta i sin undersökning. När arbetsminnet används menar Klingberg (2007) att informationen hålls i sinnet. Arbetsminnet kan sägas vara styrt av vår uppmärksamhet. Därmed var det önskvärt att testpersonerna repeterade siffrorna för sig själva. Därför var testpersonerna tvungna att själva skriva ner sekvensen av siffror i rätt ordning, något som kan ha ökat troligheten att informationen faktiskt tog upp plats i arbetsminnet.

I samma formulär där svaret på sekvensuppgiften skulle skrivas ner fanns även ett antal frågor som testpersonen ombads besvara. Dessa frågor gav information om den upplevda svårighetsgraden på uppgiften samt om det fanns ett samband mellan tidigare exponering för noise som musik och dess eventuella störande effekt (Appendix A – Formulär).

3.2.2 Kvantitativ forskningsmetod

Denna undersökning byggde på en kvantitativ forskningsmetod. Analysen av resultatet av undersökningen fokuserade på att analysera enstaka variabler. Till att börja med är det med denna metod möjligt att få en bild över fördelningen som helhet med hjälp av en frekvensfördelning. Man kan på detta vis se hur många som har svarat på ett visst sätt. Ytterligare intressanta aspekter av den univariata analysen är att man kan notera enheternas centraltendens samt spridningsmättet (Østbye, et al., 2003).

Vad som analyserades var först och främst vilken grupp som hade störst antal rätt. Därefter kontrollerades hur många av siffrorna som var korrekta även om den återgivna sekvensen i sig var felaktig. Sedan analyserades svaren på frågorna kring själva uppgiften, vilket utfördes med hjälp av en univariat analys. Innan den faktiska analysen av dessa data genomfördes sorterades den i tabeller för att därmed vara mer lättöverskådlig.

Eventuella brister med den metod som valts kretsar kring att man inte kunde använda sig av receptionsstudier för att därigenom anpassa sina centrala frågeställningar (Østbye et. al., 2003). Om det under undersökningens gång skulle ha uppkommit nya frågeställningar som var mer relevanta var dessa tvungna att ignoreras till fördel för vad som bestämts på förhand. Det faktum att intervjuer inte används leder till att man inte får en djupgående förståelse för omkringliggande anledningar och faktorer som kan ha påverkat resultatet av testet. Trots dessa brister får man fortfarande ett entydigt och enkelt svar på frågan om noise kan användas som medel inom dataspelsutveckling.

3.2.3 Urval av population

Den population som undersöks är både män och kvinnor i åldrarna 19 till 40, bosatta i Skövde. Anledningen till varför just denna population valdes ut är, på grund utav att hörseln troligen inte är lika negativt påverkad, eller nedsatt, på grund utav av högre ålder (Møller, 2006). Samtidigt eftersöktes en relativt bred population som representerade många åldrar. Frågor ställdes om huruvida informanten hade nedsatt hörsel och om testpersonen hade någon hörselskada som denne var medveten om.

För att göra resultaten generaliserbara var urvalet av varje individuell informant inom urvalsgruppen slumpmässig. Fördelningen mellan män och kvinnor var mindre relevant då vad som undersöktes var relationen mellan noise och minne som motsats till relationen mellan vitt brus och minne. Samtidigt var detta ett försök att minska riskerna med kvotering och därtill inte gå miste om slumpfaktorn i undersökningen (Østbye, et al., 2003).

3.2.4 Etiska aspekter

Det är också relevant att ta upp de etiska aspekterna kring Noise Induced Hearing Loss (NIHL). Detta fenomen beskrivs av Aage R. Møller (2006) i boken *Hearing: Anatomy, Physiology and Disorders of the Auditory System*. I det här fallet beskrivs det som möjliga förändringar i det nervsystem som har hand om vår hörsel. Vad som påverkas negativt är ofta förmågan att uppfatta högre frekvenser. Förändringen kan vara antingen permanent eller tillfällig. Avgörande faktorer är hur länge man utsatts för noise, hur intensivt detta noise är samt hur känslig man är som person gentemot noise. Hur snabbt hörselns ursprungliga uppfattningsnivå återvänder varierar mellan minuter, timmar och dagar.

För att undvika problem relaterade till NIHL var ljudvolymen i undersökningen inte alltför stark. Då styrkan på ljuden inom noise är viktig krävdes det att volymen i de båda versionerna av spelmomentet, i stor utsträckning, hölls stark. Den slutliga volymen på ljuden var därför ett resultat av en kompromiss mellan dessa aspekter.

4 Projektbeskrivning

I detta kapitel beskrivs det projekt som skapats för att senare användas som hjälp vid genomförandet av undersökningen. Vad som tas upp är: vad som bidrog med inspiration till produkten; progressionen under skapandet av både det noise som används i undersökningen samt själva spelmomentet som testpersonerna spelade. De delkapitel som tar upp progression illustreras och förtydligas vidare med bilder ifrån tidiga versioner av spelmomentet samt den färdiga produkten.

4.1 Inspiration

När det kommer till skapandet av noise är Merzbow den största källan till inspiration. Hegarty (2011) skriver omfattande om användandet av överflöd i Merzbows verk. Därför skapades det noise som används främst med överflöd i åtanke. Överflödet går att notera i princip alla aspekter av det noise som gjorts till detta projekt. Själva spelmomenten är i stor utsträckning inspirerade av Wittersheim och Salames (1978) undersökning.

4.2 Progression, noise

Då noise skulle skapas till denna undersökning användes programmet Live 8, skapat av Ableton. Grunden till det noise som används i spelmomentet baseras på en teknik som är känd som No-input mixing. Denna teknik bygger på att man använder sig av ett mixerbord och kopplar in det i sig självt. Den resulterande signalen blir rundgång, vilken man med hjälp av mixerbordet kan styra. Detta är en teknik som använts av japanska artister som skapar noise (Hegarty, 2011).

Då ljuden i detta fall producerats med digital teknik är det relevant att nämna att upplösningen på både mitt noise och det vita bruset är ett bitdjup på 16 bit och en samplingsfrekvens på 44 100 Hz. Digitalt ljud består, enligt Andy Farnell (2010), i grund och botten av siffror som måste göras om till en faktisk signal. För att göra detta tas vad som kallas för samples ifrån den digitala information som ljuden består av. Detta görs i en viss frekvens och samplingsfrekvensen är ett mått på hur ofta detta görs, vilket mäts i Hertz. Bitdjup innebär hur stor mängd data som tas upp vid varje genomförd sampling. Bitdjupet och samplingsfrekvensen avgör i slutändan hur bra kvalitet ljuden har. Anledningen till varför 44,1 kHz och 16 bit har valts är för att dessa två är den standard som i många fall används idag.

Målet med skapandet av spelmomentets noise var att det skulle innehålla aspekterna: överflöd, stark volym, många effekter och obehag. För att uppnå dessa mål spelades två separata spår in. Båda dessa spår innehöll rundgången ifrån mixerbordet. På dessa två spår lades ett stort antal effekter. Effekter innebar i detta fall en uppsättning av digitala verktyg, som enligt Geoffrey Francis (2010) kan liknas vid en uppsättning vanliga verktyg som tillexempel hammare och såg. Dessa digitala verktyg används för att forma de ljud som spelas in. De tre huvudsakliga effekter som brukades var: flanger, chorus och distorsion.

Flanger är en effekt som bygger på en teknik som utvecklades under 1960-talet, då producerad med hjälp av bandteknik. I grund och botten handlar det om att man har två uppsättningar av samma signal och den ena av dessa två spelas upp lite långsammare än den andra. Resultatet blir ett cykliskt återkommande mönster som främst påverkar ljudets tonhöjd. Chorus bygger på samma princip men dess cykliska mönster är ofta långsammare än det som en flanger genererar (Francis, 2010).

Distorsion spelade en mycket stor roll under skapandet av det noise som används. I grund och botten handlar distorsion om att signalen som spelas upp ges en så pass stark volym att clipping sker. Clipping innebär att signalen avbryts när den når en viss styrka. Ju större mängd clipping som produceras desto mer distorsion kan noteras hos ljuden. Dessa kvalitéer används för att på olika sätt färga ljuden (Francis, 2010). I detta projekt har en stor mängd olika digitala distorsionseffekter använts. I många fall har de lagts ovanpå varandra. Målet med detta har varit att förstöra den ursprungliga signalen och därigenom applicera Merzbows estetik.

Ett tredje spår skapades utöver de två ovanstående men det lämnades tomt, utan ett eget ljudspår och innehöll endast effekter. Poängen med detta var att ge plats åt en av Lives specifika effekter som kallas för Feedback Network. Denna effekt skapar digital rundgång, vilket resulterar i vassa och tjutande toner. Till denna effekt lades sedan både chorus och distorsion.

En möjlig alternativ version av noise påbörjades. Denna version var tänkt att vara enklare än den föregående, färre effekter och därmed inte lika färgade ljud. Dock övergavs detta försök då det inte stämde överens med målet att använda överflöd. I slutändan kortades däremot det noise som skapats ner en hel del. Det visade sig att det var mer optimalt att välja ut en specifik del av det längre stycke som skapades ifrån början. Detta berodde på att själva spelmomentet var över långt innan stycket med noise började modulera och förändras tillräckligt mycket för att kunna användas som noise på det sättet som önskades. Därför valdes den mest föränderliga delen av stycket ut och användes istället för hela stycket.

4.2.1 Vitt brus

Det vita brus som spelas upp i VersionVb skapades med hjälp av programmen Pd-Extended, vilket är en utökad version av programmet Pure Data, och Abletons Live 8 Suite. Pure Data skapades ursprungligen av Miller Puckette och Pd-Extended utvecklas kontinuerligt av en nätbaserad gemenskap med gemensamt intresse av Pure Data. Pd-Extended är ett program där man med hjälp av grafisk programmering exempelvis kan skapa olika typer av program som genererar ljud. Ett enkelt program skapades, som genererade en signal som endast bestod av vitt brus. Denna signal sickades sedan in i Ableton Live 8 Suite och spelades där in. Det vita bruset redigerades inte på något sätt utan presenterades i spelmomentet precis som det spelades in.

4.3 Progression, spelmoment

Den spelvärld som spelmomentet utspelade sig i skapades med hjälp av spelmotorn Unity, skapat av Unity Technologies. Anledningen till varför Unity användes var främst på grund av tidigare arbete med spelmotorn. Jag antog att min erfarenhet av programmet skulle förenkla skapandet av spelmomentet. Speciellt intressant var det faktum att det framstod som enkelt att kunna arbeta med ljudfiler i Unity.

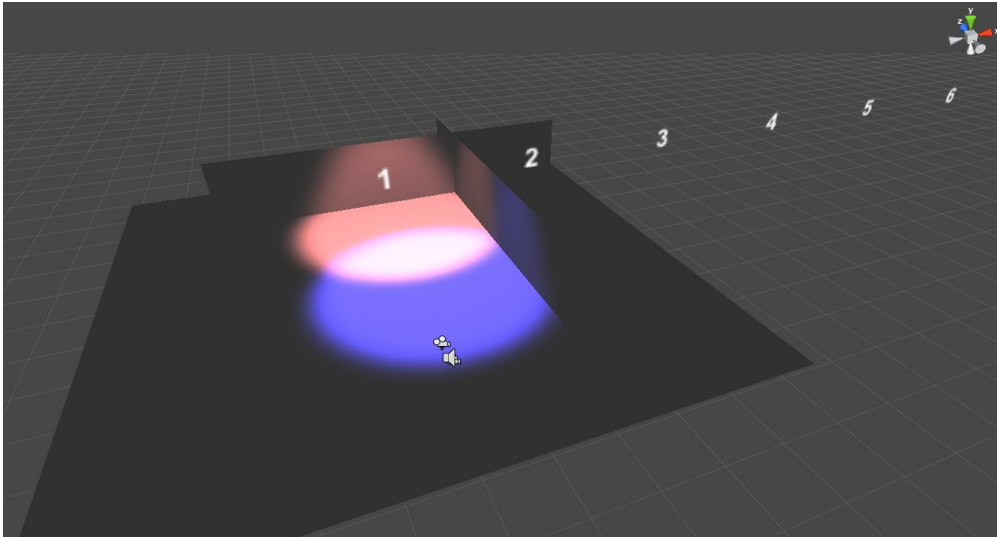
Eftersom de grafiska aspekterna av spelmomentet var få och enkla blev producerandet av dessa mycket riktigt okomplicerat. Då jag endast har påtagligt lite vana av grafiskt arbete i relation till dataspel var detta en mycket tacksam situation. De grafiska element som behövdes i spelmomentet var: siffror som kunde dyka upp framför spelaren, en yta för spelaren att stå på, väggar, tak och enkel ljussättning. Den mest komplicerade delen visade sig i slutändan vara siffrorna och animeringen av dessa.

Arbetet började med VersionN, den version av spelmomentet som innehåller noise. Arbetet började med att fem separata plan skapades. Ett av dessa användes som golvyta och de andra fyra användes som väggar. Därefter skapades två olika ljuskällor. En blå och en röd (se Figur 1). Anledningen till varför dessa två skapades var endast för att det behövdes kunskap om hur man använder ljuskällor i Unity. Vidare skapades för spelarens skull enkla kontroller som kunde styra spelets kamera. Kameran är den aspekt i Unity som avgör hur spelarens synfält ska se ut, vad spelaren ska kunna se. Kontrollerna gjorde det möjligt för spelaren att se sig omkring samt förflytta sig i spelvärlden.

Efter att dessa grundläggande aspekter lagts in i spelvärlden lades det noise som producerats tidigare till. Ljud i Unity kopplas till ljudobjekt som kan placeras ut i spelvärlden. I detta fall gjordes detta på just det viset. Det noise som skapats placerades vid kanten av rummet som skapades tidigare. Detta var endast en ungefärlig startpunkt för att förstå hur ljudet fungerade i Unity och denna aspekt återkommer längre ner i rapporten.

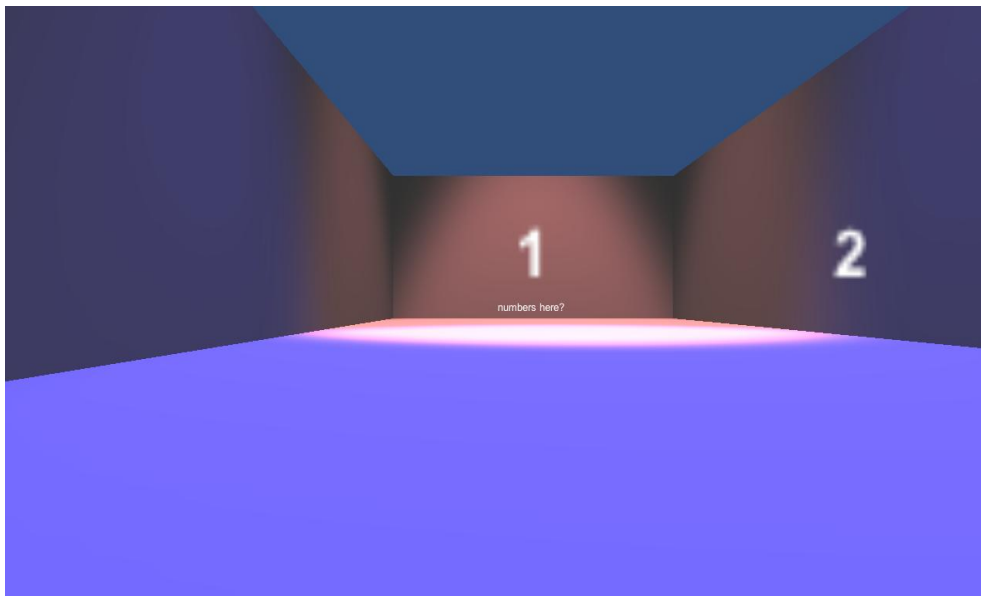
I Unity finns det en ljudfunktion som kallas för audio listener. Denna funktion behövs för att man ska kunna höra de ljud som finns i spelmomentet. Funktionen kopplas exempelvis till kameran och avgör hur starkt ljuden i spelvärlden ska höras. Om en audio listener finns nära en ljudkälla är ljudet starkt. Om samma audio listener förflyttas längre bort kommer ljudet att bli svagare. I detta arbete innebar dessa funktioner ett problem då det av misstag placerats ut två stycken audio listeners i spelvärlden. Detta innebar att det inte var möjligt att höra någon skillnad i styrka hos ljuden beroende på hur nära ljudkällan man stod. Detta var dock en potentiellt negativ egenskap som kunde accepteras då det i denna undersökning inte var nödvändigt att ha varierande styrka på ljuden.

Därefter lades siffrorna in i spelet. Detta gjordes med hjälp av att ett specifikt spelobjekt som kunde visa text placerades ut i spelvärlden. Siffrorna skrevs in i detta objekt och de skildes åt med ett antal mellanslag för att underlätta animeringen av dem. Resultatet av detta blev en lång textrad som innehöll siffror och mellanslag (se Figur 1). Textraden placerades vid sidan av plattformen för att med hjälp av animationer skjutas in framför spelaren.



Figur 1 Version ett av spelmomentet, sett ur redigeringsperspektiv.

Ett problem som genast uppstod med detta sätt att visa siffrorna på var att spelobjektet som siffrorna låg i hade egenskaper som ledde till att siffrorna alltid var synliga. Man kunde alltså se siffrorna genom de väggar som placerats ut (se Figur 2). Det är i Figur 2 inte tänkt att siffran två ska kunna synas, eftersom det är en vägg mellan spelaren och siffran. Om siffrorna i slutprodukten var synliga på detta vis fanns risken att spelaren ser sig omkring, upptäcker siffrorna i förtid och därmed sänker undersökningens reliabilitet.



Figur 2 Version ett av spelmomentet, sett ur spelarens perspektiv.

Som en eventuell lösning på detta problem kunde siffrorna istället fixerats direkt framför kameran i det område i spelet som i många fall kallas för GUI, eller graphical user interface. Om detta implementerades kunde de större siffrorna tas bort helt. GUI fungerar enligt Michelle Menard (2010) som en mellanhand mellan datorn och dess användare. Ett spels GUI ger ofta information som hjälper spelaren att hantera de situationer som uppstår i spel. GUI används av i olika program och är inte begränsat till just spel. Försöket att använda GUI är synligt i Figur 2. Siffror skulle ersätta den lilla text som lyder: numbers here? Denna idé

övergavs dock tidigt då ingen direkt lösning på hur man skulle kunna animera siffrorna på ett enkelt sätt visade sig. Därför kvarstod också problemet med siffrornas förmåga att synas trots att väggarna borde blockera dem.

Problemet var tvunget att angripas ur en annan vinkel. Det fanns ingen tydlig möjlighet till att få siffrorna att inte synas genom andra objekt genom att ändra egenskaperna hos själva textobjektet. Målet blev istället att förhindra spelaren ifrån att titta åt sidan där siffrorna låg placerade i väntan på att visas upp. Därför togs både möjligheten att kontrollera i vilken riktning spelaren tittade samt möjligheten att röra sig runt om i spelvärlden bort. Dessa funktioner var i det stora hela inte relevanta för just denna undersökning och kunde avskrivas som enkla försök att höja känslan av interaktion. Tack vare dessa ändringar kunde spelaren inte längre se siffrorna när de låg placerade utanför synfältet. De var endast synliga när de animerades in i spelarens synfält.

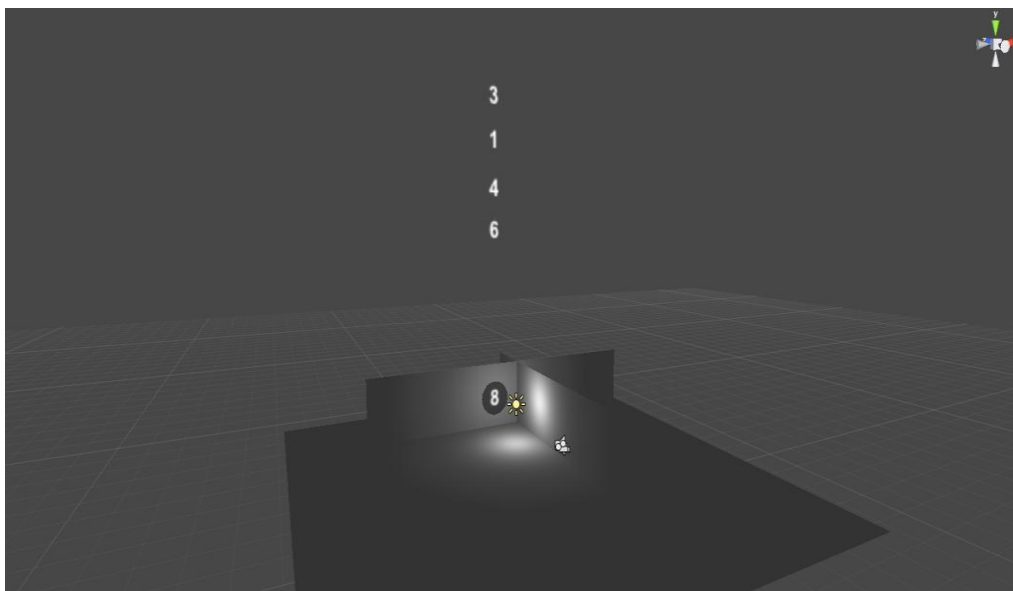
Dock återstod ytterligare ett problem: Siffrorna låg fortfarande i den textrad som de placerats i tidigare och när denna textrad väl animerades blev siffrorna återigen synliga innan de skulle vara det. Detta problem berodde på att alla siffror var placerade i samma spelobjekt och då en siffra animerades fick alla andra siffror automatiskt samma animation. En möjlig lösning var att mellanrummet mellan siffrorna gjordes större men för att i längden förenkla animationsprocessen skapades istället separata textobjekt för varje siffra. Dessa sex nya objekt placerades rakt ovanför plattformen istället för vid sidan av den. Detta val baserades på att det var enklare att lokalisera och animera siffrorna när de låg ovanför plattformen än vid sidan av den.

Siffrorna kunde nu animeras separat, baserat på de tider som Wittersheim och Salame (1978) använde i sin undersökning. Varje siffra visas i 500 millisekunder. De skiljs åt av en kort paus som är 140 millisekunder lång. Under pausen visas ingen siffra. För att ge spelaren en chans att förbereda sig tog det fem sekunder innan första siffran visades. Därefter visades sekvensen upp. Anledningen till detta var att försöka undvika eventuella överraskningsmoment som möjligtvis hade kunnat påverka resultatet av undersökningen.

I samband med att animeringen, placeringen av siffrorna och borttagandet av kontrollen över kameran förenklades också ljuset (se Figur 3). Det blåa och röda ljus som nämndes ovan speglade inte målet att hålla de grafiska aspekterna enkla. Därför byttes de ut mot ett ensamt vitt ljus. Dessa ändringar ledde till ytterligare förändringar av spelvärlden. Eftersom spelaren nu inte kunde se sig omkring var det följaktligen onödigt att ha en vägg bakom spelaren som låste in denna i rummet som skapades tidigare. Denna togs därför bort.

För att göra rummet mer inneslutande lades istället ett helt nytt plan till, vilket användes som tak till rummet. Rummet som sådant gjordes dessutom påtagligt mindre eftersom spelaren inte längre kunde tänkas behöva en stor yta att röra sig på. En cylinder placerades i den vägg som siffrorna visades mot, vilket ramade in siffrorna i en cirkel. Syftet med detta var att göra det enklare för spelaren att veta var siffrorna skulle dyka upp. Därmed var spelaren mer beredd på vad han eller hon skulle titta efter och risken minskade att överraskningsmomentet, som hade kunnat uppstå då en siffra plötsligt dök upp någonstans på skärmen, påverkade resultatet av undersökningen (se Figur 4).

Även det tidigare problemet med funktionen audio listener löstes genom att en av de två som placerades ut tidigare togs bort. Ljudkällan flyttades in mot mitten av rummet. Detta påverkade dock inte helheten i stort eftersom det inte längre var möjligt för spelaren att förflytta sig i spelvärlden. Därför var det inte heller möjligt att kunna höra de förändringar som skulle kunna ha skett i volymen på ljuden om spelaren kunnat röra sig. Volymen på ljudet blev dock på detta sätt något högre. Därmed blev kopplingen till den höga volymen i Merzbows verk tydligare (Hegarty, 2011).



Figur 3 Version två av spelmoment, sett ur redigeringsperspektiv.



Figur 4 Version två av spelmomentet, sett ur spelarens perspektiv.

Då siffrorna i sekvensen skulle väljas ut användes slumpen. Anledningen till detta var att minimera risken att eventuella värderingar påverkade valet av siffrorna. Siffrorna var menade att vara neutrala. Siffrorna valdes ut med hjälp av ett enkelt program som skapats i Pd-Extended, samma program som användes för att generera det vita bruset. Detta program skrev ut slumpmässiga siffror mellan 0 till 9 som var unika för varje gång programmet kördes. Siffrorna skrevs sedan in i Unity. Sekvensen som användes i undersökningen blev: 9, 8, 6, 4, 1, 3. Ett problem som genast uppstod var att det emellan siffrorna 8, 6 och 4 är ett konstant jämnt mellanrum. Detta kunde ha inneburit att sekvensen blev lättare att komma ihåg. Det var dock ett aktivt beslut att använda de första siffrorna som slumpgeneratoren skapade. Om några siffror hade ändrats hade användandet av slumpgeneratoren varit onödigt.

När siffrorna valts ut var VersionN att betrakta som färdigställd. VersionN kopierades och kopian döptes om till VersionVb. I VersionVb byttes ljudfilen som innehöll noise ut mot det vita bruset. Därmed hade två versioner av samma spelmoment skapats. De såg likadana ut men lät olika.

5 Utvärdering och analys

I detta kapitel presenteras och utvärderas både resultatet av undersökningen samt själva undersökningen. Detta sätts sedan i relation den ovan presenterade metodbeskrivningen och problemformuleringen (se kapitel 3).

5.1 Beskrivning av test

Som tidigare nämnt genomfördes testet på totalt 20 personer. Tio av dessa fick spela versionen av spelmomentet som innehöll noise och placerades därför i Grupp A. Resterande tio fick spela den version som innehöll vitt brus och blev därmed Grupp B. Testpersonerna var slumpmässigt utvalda och ingen vikt lades på om dessa testpersoner var män eller kvinnor. Alla testpersoner befann sig mellan åldrarna 19 och 40. Testet gick ut på att testpersonerna ensamma skulle spela ett kort spelmoment och memorera en kort sekvens med siffror, totalt sex olika siffror. Dessa siffror var tvungna att hållas i sinnet och sedan återges korrekt på papper (se Appendix A). Ett korrekt svar innebar i detta fall att alla siffror var rätt och en felaktig siffra ledde till ett felaktigt svar. Samtidigt som siffrorna visades spelades antingen noise eller vitt brus upp i hörlurar som testpersonen bar under testet.

Ett exempel på en typisk testomgång inleddes med att en person, efter en presentation av mig och min undersökning, ombads delta i undersökningen. Inget hölls hemligt utöver själva sekvensen med siffror då resultatet kunde påverkats om testpersonen fått se den i för tid. Rättigheten att dra sig ur samt att testpersonen skulle förbli anonym presenterades i samband med en förklaring om vad som väntades av testpersonen. Därefter fick hon eller han spela ett av de spelmoment som användes. Direkt efter avslutat spelmoment ombands testpersonen skriva ner sekvensen. Därefter ställdes frågor kring svårighetsgrad, om hur ofta testpersonen lyssnade på noise samt ett antal kompletterande frågor (Appendix A & Appendix B).

5.2 Presentation av delmål

Den fråga som besvaras med hjälp av den undersökning som gjordes var: gör noise, producerad som musik, det svårare för människans arbetsminne att tillgodogöra sig enkel visuell information än vad vitt brus gör? Detta mättes på två olika men nära relaterade sätt. Först och främst kontrollerades antalet korrekta och felaktiga svar inom de båda grupperna och dessa siffror ställdes sedan emot varandra. Därefter kontrollerades även hur många av de sex siffrorna som presenterades som var rätt placerade i sekvenserna som testpersonerna skrev ner. Utöver den ovanstående konkreta frågan tillkom ytterligare frågor som besvaras med undersökningens hjälp. Dessa är bland annat om det finns en koppling mellan hur svår uppgiften anses vara av de svarande och antalet korrekta och felaktiga svar. Ytterligare en fråga som tas upp är om ett eventuellt lyssnande på noise som musik kunnat påverka svaren som getts av testpersonerna.

5.3 Resultat

5.3.1 Antal korrekta och felaktiga svar

Det visade sig att det mycket riktigt fanns en skillnad i antalet korrekt återgivna sekvenser mellan de båda grupperna. I Grupp A (gruppen som lyssnade till noise) var det endast två testpersoner av tio som skrev ner sekvensen korrekt. I Grupp B (gruppen som lyssnade på vitt brus) återgavs sekvensen korrekt fem gånger av tio. Det sammanställda resultatet av undersökningen visar därmed på att Grupp A var sämre på att skriva ner siffersekvensen (se Tabell 1). Skillnaden i antal felaktiga svar och korrekta svar mellan de båda grupperna är dock inte stor och det förväntades att skillnaden skulle vara mer påtaglig. Skillnaden mellan grupperna var endast tre. Man kan dock se att förmågan att komma ihåg siffrorna, vilket i förlängningen kan kopplas till arbetsminnet, möjligen skulle kunna ha påverkats mer av det noise som skapats än av vitt brus.

Tabell 1 Fördelning av korrekta och felaktiga återgivningar av sekvensen.

Antal Svar	Grupp A	Grupp B
Felaktiga svar	8	5
Korrekta svar	2	5
Totalt antal svar	10	10

Om man ser till Tabell 2 kan man notera en viss trend i form av att de testpersonerna i Grupp A som gett ett felaktigt svar oftast har skrivit fel på tre av siffrorna i sekvensen, alltså hälften. I den andra gruppen var det ofta två siffror som var felaktiga. Fler av de test som genomfördes av testpersoner i Grupp A hade ett större antal fel. Detta är ytterligare ett tecken på att noise stör förmågan att ta upp siffror mer än vad vitt brus gör. Räkningen i detta fall bygger på att varje siffra i den ursprungliga sekvensen ställs emot siffrorna i de av testpersonerna nedskrivna sekvenserna. Om exempelvis fyra siffror inte stämmer leder detta till att denna testperson skrivit fel på fyra av sex siffror.

Tabell 2 Antal siffror som var fel i den nedskrivna sekvensen.

Grupp	0/6	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6
A	2	-	2	4	2	-	-
B	5	1	3	-	1	-	-

5.3.2 Gradering av svårighetsgrad

När det kommer till den upplevda svårighetsgraden på uppgiften visade det sig att det var fler testpersoner i Grupp B som ansåg att uppgiften var svår än i Grupp A. Det var samtidigt även fler testpersoner i Grupp B som ansåg att uppgiften var lätt. I Grupp A svarade de flesta att uppgiften varken var svår eller lätt utan snarare låg någonstans emellan dessa extremer. Det förekom dock i denna grupp ett antal svar som visar på att uppgiften upplevdes som svår (se Tabell 3).

Påtagligt få av testpersonerna menade att uppgiften var lätt. Detta skulle kunna visa på att det var uppgiften i sig som var svår, oberoende av om man som testperson fick lyssna på vitt brus eller noise (se Tabell 3). Det bör dock noteras att det är färre personer i Grupp A som upplevde uppgiften som lätt, vilket skulle kunna innebära att uppgiften upplevdes som svårare av de som lyssnade på noise än av dem som lyssnade på vitt brus. Skillnaden mellan grupperna är dock påfallande liten till en sådan grad att det är problematiskt att påstå att det är någon större skillnad mellan de båda grupperna i detta sammanhang. Således finns det ingen tydlig koppling mellan hur svår uppgiften upplevdes vara av testpersonerna och det faktiska resultatet av undersökningen.

Tabell 3 Hur svår uppgiften upplevdes av testpersonen.

Upplevd svårighetsgrad	Grupp A	Grupp B
Svår	3	4
Varken eller	6	4
Lätt	1	2
Totalt antal svar	10	10

5.3.3 Eventuellt lyssnande till noise som musik

Skillnaden i antal testpersoner som lyssnar på noise som musik visade sig vara liten i relation till om man skriver ner rätt sekvens eller inte (se Tabell 4). Fördelningen ser i detta fall snarlik ut, då de flesta testpersonerna i de båda grupperna i de flesta fall påstår att de aldrig lyssnar på noise, följt av sällan och ibland. De enda skillnaden mellan de två grupperna var att en testperson i Grupp B sade sig lyssna på noise ofta. Följden av detta blev att det antalet individer, i samma grupp, som aldrig lyssnade på noise minskade med ett. Skillnaden framstod dock fortfarande som relativt liten (se Tabell 4).

Då man ser till att Grupp A hade ett sämre resultat, trots likheten i hur mycket testpersonerna exponeras för noise som musik, blir kopplingen mellan dessa aspekter svag. Med tanke på dessa siffror är det problematiskt att argumentera för att skillnaden faktiskt är relevant. Samtidigt skulle den lilla skillnad som finns kunna innebära att erfarenheten hos denna enskilda testperson påverkat antalet korrekta och felaktiga svar. Det finns en koppling mellan dem men i detta fall är den, som tidigare nämnt, att betrakta som i stort sett irrelevant.

Tabell 4 Hur ofta testpersonen lyssnar på Noise som musik.

Hur ofta testpersonerna anser sig lyssna på noise som musik.	Grupp A	Grupp B
Ofta	-	1
Ibland	2	2
Sällan	2	2
Aldrig	6	5
Totalt antal svar	10	10

5.4 Resultat i relation till metod

De resultat som uppnåtts med hjälp av denna undersökning kan mycket väl sägas vara relevanta. Undersökningen har gett ett svar på frågan om noise stör arbetsminnet mer än vad vitt brus gör. I detta fall, under dessa förutsättningar, kan man påstå att detta är sant. Noise påverkar alltså förmågan att ta till sig visuell information negativt mer än vad vitt brus gör. De två efterföljande frågorna kring svårighetsgrad och eventuellt lyssnande på noise som musik blev även de besvarade med undersökningen. Resultatet blev i dessa fall att ingen av dem hade någon större inverkan på en korrekt återgivning av sekvensen. Med detta som bakgrund har undersökningen gett svar som är rimliga och kan relateras till den ursprungliga frågeställningen.

Två av de kompletterande frågor som ställdes i Appendix B var dels hur bra testpersonen ansåg att hans eller hennes hörsel var och dels om testpersonen hade några hörselskador som denne var medveten om. I denna undersökning svarade en klar majoritet att de inte hade några problem med hörseln eller hade några skador som de visste om. Endast en person hade problem med en tidigare spräckt trumhinna. För att undvika att skapa ytterlige problem för denna person sänktes volymen något, vilket var ett resultat av den kompromiss mellan etik och estetik som nämndes i delkapitel 3.2.4.

5.4.1 Eventuella förbättringar

Det är troligt att frågorna som ställdes kring svårighetsgrad och eventuellt lyssnande till noise som musik kunde ha anpassats på ett bättre sätt. Exempelvis kunde frågan om hur ofta testpersonen lyssnade till noise gjorts mer precis genom att man förklarade vad de olika alternativen innebar. Alternativet ofta skulle till exempel kunna betyda dagligen, ibland skulle kunna betyda någon gång i veckan och så vidare. Detta skulle göra det enklare för testpersonen att relatera till alternativen och därmed troligen ge en mer representativ bild av populationen.

6 Slutsatser

Detta kapitel behandlar resultatet av undersökningen. Vad som presenteras är dels en resultatsammanfattning och därtill en diskussionsdel som sätter resultatet i ett större sammanhang. Vad som diskuteras är: kopplingar till den litteratur som presenterats i kapitel två, forskningsetiska aspekter samt hur trovärdigt resultatet är. Slutligen ges förslag till framtida forskning och arbeten.

6.1 Resultatsammanfattning

De mål som sattes upp i projektbeskrivningen var till att börja med att ta reda på om noise som musik kan försämra förmågan att tillgodogöra sig visuell information mer än vad vitt brus kan göra. De andra målen var att redogöra om det finns en koppling mellan svaret på föregående fråga och hur svår uppgiften upplevs av testpersonerna samt till hur ofta testpersonerna själva lyssnar till noise som musik. Ytterligare ett mål var att skapa ett kortare spelmoment som gör det möjligt att undersöka dessa punkter.

Undersökningen besvarades med hjälp av ett test där två grupper fick spela olika versioner av ett kort spelmoment. Den ena versionen kallades för Version N och innehöll noise som skapats till undersökningen. Den andra versionen kallades för Version Vb och innehöll vitt brus. Uppgiften som skulle genomföras i testet bestod av att en siffersekvens presenterades i spelmomentet och att denna sedan skulle återges direkt efter att spelmoment avslutats.

Resultatet av undersökningen visar på att det finns en viss skillnad i hur väl uppgiften genomfördes i de olika grupperna som genomförde testet. Gruppen som lyssnade till noise medans de spelade spelmomentet (Grupp A) hade ett något sämre resultat än gruppen som lyssnade till vitt brus (Grupp B). Fler av testpersonerna i Grupp A kunde inte skriva sekvensen korrekt. Därmed kan man påstå att noise kan ha påverkat förmågan att göra detta mer än vad det vita bruset gjorde. Undersökningen gav dock ett resultat som visade på att skillnaden mellan grupperna inte var lika tydlig som väntat. Resultatet var detsamma när man såg till hur många av siffrorna som skrevs fel i de felaktiga svaren. Grupp A skrev i de flesta fall fel på ett större antal siffror än den andra gruppen. Detta resultat målar upp en något större skillnad emellan de båda grupperna.

De två efterföljande frågorna (se Appendix A) visade sig ha en påtagligt svag koppling till resultaten ifrån grupperna. Fördelningen av svar såg i de båda grupperna mycket lika ut men trots detta var resultaten av den huvudsakligen frågeställningen olika. Med detta som grund kan man med större säkerhet påstå att dessa två faktorer spelar mindre roll i detta sammanhang. Det bör dock noteras att det trots allt fanns svaga kopplingar. Fler testpersoner som ofta lyssnade på noise befann sig i Grupp B. Eftersom denna grupp gjorde bättre ifrån sig på uppgiften skulle det kunna finnas en koppling mellan dessa aspekter. Dock är denna koppling oklar.

6.2 Diskussion

6.2.1 Resultat i relation till genomförd litteraturstudie

Det finns en mycket tydlig koppling mellan det arbete som Salame och Wittersheim utförde år 1978 och denna undersökning. De använde sig av ett antal situationer där noise (i deras fall rosa brus) spelades upp i samband med att en sekvens med siffror visades. Denna sekvens skulle sedan reproduceras efteråt. Detta är det test som använts som grund till det som utförts i denna undersökning. Resultatet ifrån Salames och Wittersheims (1978) undersökning visar att det rosa bruset störde förmågan att ta till sig siffrorna och senare skriva ner dem. Detta resultat har i stor utsträckning betraktats som en sanning då det framstod som irrelevant att försöka bevisa samma sak på nytt. Av denna anledning har ingen kontrollgrupp, i form av en grupp som spelar ett spelmoment som helt saknar ljud, använts. Det resultat som presenteras i denna undersökning kan ses som en direkt fortsättning på vad Salame och Wittersheim gjorde år 1978.

En del av litteraturstudien som undersökningen bygger på kretsar kring människans arbetsminne och hur det fungerar och Klingberg (2007) betonar i samband med detta vikten av att ge hjärnan mental träning. Detta skulle enligt Klingberg kunna göras med hjälp av dataspel. Arbetsminne som process innefattar många olika delar: den fonologiska loop, det visuella skissblocket samt the central executive. Alla delar aktiveras visserligen i någon mån under denna undersökning men fokus ligger på det visuo-spatiella arbetsminnet. Resultatet innebär att undersökningen skulle kunna leda till att en metod utvecklas för att göra det möjligt för spel att vara mer krävande när det kommer till användandet av arbetsminnet. Eftersom Grupp A som sagt hade något sämre resultat än Grupp B kan det vara på det viset att noise är mer krävande än vad vitt brus är. Som verktyg för utvecklandet av dataspel kan det här resultatet användas för att arbeta fram fler spel som agerar i samklang med Klingbergs tankegång.

6.2.2 Forskningsetiska aspekter

Undersökningen har en relevant koppling till forskningsetiska frågor. Kryter (1994) menar att noise är nära kopplat till vissa faror och att se noise som oönskade ljud är en egenskap som hjälper människan undvika faror och därmed överleva. Även den symbolik som nämns av Kahn (2001), Bijsterveld (2001), Prochnik (2011) och Schafer (1994) innefattar bland annat ord som: kaos, störande och oönskat. Frågan är om det är etiskt hållbart att utsätta testpersoner för denna typ av upplevelser. Sangelids (2002) påpekande att noise som musik kan liknas vid ett överfall av våra sinnen stärker själva frågan om detta är ett etiskt korrekt sätt att angripa undersökningens fråga på.

Det problematiska med denna typ av fråga är i detta fall att den estetiska aspekten av produkten som skapats kräver att bland annat obehag samt hög volym är viktiga delar och att ljuden själva är menade att vara oönskade. För att nämna några exempel tar Hegarty (2009) bland annat upp den formlöshet som byggs upp av estetiken hos genren japansk noise. Vad som beskrivs hos denna formlöshet är rörelse mellan skapandet av strukturer och nedbrytandet av dem. I samband med detta kan obehagskänslan göra sig påmind och med rätta eftersom även det är en del av estetiken. Beskrivningar av de ljud som Merzbow skapar innehåller ord som: kärvt, starkt och även extremt. Med detta som bakgrund är det möjligt att påstå att den etiska aspekten blir något komplicerad. Noise är enligt Sangelid (2002) som sagt att betrakta som överfall, vilket kan ses som oetiskt, samtidigt som det användes i undersökningen.

Denna undersökning tog visserligen hänsyn till NIHL (Noise Induced Hearing Loss) och byggde på en kompromiss mellan de estetiska aspekterna och de etiska men faktum kvarstår att man etiskt kan ifrågasätta metoden som använts. Arbetet som sådant ställer därmed frågan om det är tillåtet att genomföra denna typ av tester på sina testpersoner. Är det etiskt korrekt att mer eller mindre tvinga sina testpersoner att utsätta sig för oönskade ljud och obehagliga situationer. Detta skulle kunna leda till att själva undersökningen är oetisk.

Undersökningen skulle kunna påstås bli etiskt korrekt då man kopplar den till vad Klingberg (2007) skriver om dataspel och dess påverkan på människans mentala funktioner. Visserligen framställs tidigare studier inom området som problematiska men som tidigare nämnt kravstår faktumet att det trots oklarheterna går att notera positiva effekter av datorspel. Det faktum att detta arbete kan ses som ett steg i en process, med mål att skapa dataspel som ger mental träning, pekar på att undersökningen blir etiskt korrekt. Resultatet av undersökningen blir ett verktyg i denna process. Detta är trovärdigt eftersom mental träning är ytterst relevant i dagens hanterande av information (Klingberg, 2007) och eventuella spel vilka behandlar detta kan bidra positivt till samhället.

Den aspekt som gör denna undersökning etisk på personnivå är det faktum att varje testperson ges möjligheten att, närhelst han eller hon vill, ta tillbaka sitt deltagande och med omedelbar verkan dra sig ur undersökningen. Detta innebär att testpersonen inte måste utsätta sig för det obehag som presenteras. Snarare handlar det om ett aktivt val att delta i undersökningen eller inte. Detta val framstår som nyckeln till en etiskt korrekt undersökning.

6.2.3 Undersökningens trovärdighet

Olika människor kan vara bra på olika saker. Detta är en aspekt som inte tagits i fullt beaktande i denna undersökning. Om exempelvis en testperson ger ett korrekt och en annan ett felaktigt svar kan detta bero på att den ena är bättre på att hålla siffror i arbetsminnet än den andra. Felaktiga svar kan därför bero på att vissa personer inte var lika kapabla till att minnas sekvensen. Detta kan mycket väl tänkas ha påverkat undersökningens resultat på ett sätt som förändrat den grund som slutsatserna dragits från och därför är detta en aspekt som påverkar trovärdigheten hos undersökningen negativt.

Ytterligare en aspekt som påverkar trovärdigheten är det faktum att den urvalsgrupp som valdes är begränsad till 20 personer, vilken därmed kan betraktas som liten. Problemet som följer är att de testpersoner som deltog kan ha förvrängt resultatet i relation till vad det egentligen skulle blivit. I samma anda bidrar just urvalet till ännu ett problem då urvalsgruppen hade en mycket bred fördelning när det kommer till ålder, nämligen från 19 till 40 år. Risken finns att detta urval var alltför brett och inte tillräckligt fokuserad. Resultaten i respektive grupp kan ha påverkats av skillnaden i ålder.

6.3 Framtida arbete

Detta arbete skulle kunna leda till en del olika intressanta fortsättningar och framtida arbeten. Ur ett kortsiktigt perspektiv skulle man kunna fokusera på att inkludera fler testpersoner och därmed göra de två olika grupperna större. Detta skulle ge ytterligare resultat att jämföra och därmed bidra till att göra resultaten mer applicerbara. Det skulle även kunna vara relevant att använda sig av fler eller färre siffror i sekvenserna och skapa ett större antal olika grupper.

Om man ser till ett mer långsiktigt perspektiv framstår möjligheten att använda sig av faktiska spelmoment där testpersonerna måste utföra uppgifter i spelsammanhang samtidigt som de lyssnar till noise eller vitt brus. På detta sätt kan man möjligtvis avgöra om resultaten ifrån denna undersökning rent praktiskt kan användas för att höja svårighetsgraden i spel. Ytterligare ett förslag är att fördjupa sig i om denna typ av ljudläggning (noise i motsats till vitt brus) kan användas som verktyg vid mental träning i likhet med vad Klingberg (2007) ger uttryck för. Detta är i första hand att betrakta som en liknande tankegång kring förslaget att höja eventuell svårighetsgrad på spel. Fokus ligger i detta fall istället mer direkt på spel med syfte att lära och träna spelaren.

Ett annat förslag ur ett mer långsiktigt perspektiv bygger på att man skapar mer realistiska ljudlandskap och ljudeffekter som baseras på antingen noise eller vitt brus. Syftet med detta skulle kunna vara att ta reda på huruvida de tankegångar som denna undersökning kretsar kring kan appliceras i ett bredare ljudläggningsperspektiv.

Referenser

- Akita, M. (2004) *The Beauty of Noise: An Interview with Masami Akita of Merzbow*. I Cox, C. & Warner, D. (red:er), *Audio Culture* (s. 59-61). New York, NY, Continuum International Publishing Group.
- Baddeley, A. D. (1999) *Essentials of Human Memory*. Hove, Psychology Press, Ltd.
- Bijsterveld, K. (2001) The Diabolical Symphony of the Mechanical Age: Technology and Symbolism of Sound in European and North American Noise Abatement Campaigns, 1900-40. *Social Studies of Science*, 31, 37-70.
- Farnell, A. (2010) *Designing Sound*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Francis, G. (2010) *Audio Effects Workshop*. Boston, MA, Course Technology / Cengage Learning.
- Hegarty, P. (2011) *Noise Music: A History*. New York, NY, Continuum International Publishing Group.
- Kahn, A. (2005) *Digital Signal Processing Fundamentals*. Hingham, MA, Da Vinci Engineering Press.
- Kahn, D. (2001) *Noise, Water, Meat: A History of Voice, Sound and Aurality in the Arts*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Klingberg, T. (2007) *Den översvämmade hjärnan: En bok om arbetsminne, IQ och den stigande informationsfloden*. Stockholm, Natur och Kultur.
- Kryter, K. D. (1994) *The Handbook of Hearing and the Effects of Noise*. San Diego, CA, Academic Press, Inc.
- Live Suite* (Version: 8) (2009) [Datorprogram] Pasadena, CA: Ableton, Inc. Tillgängligt på Internet: <https://www.ableton.com/en/shop/> [Hämtad: 12.04.15].
- Menard, M. (2011) *Game Development with Unity*. Boston, MA, Course Technology / Cengage Learning.
- Møller, A. R. (2006) *Hearing: Anatomy, Physiology and Disorders of the Auditory System*. Burlington, MA, Academic Press.
- Oliveros, P. (2005) *Deep Listening: A Composer's Sound Practice*. Kingston, NY, Deep Listening Publications.
- Prochnik, G. (2011) *In Pursuit of Silence: Listening for Meaning in a World of Noise*. New York, Anchor Books.
- Puckette, M. & PD-Community (2013) *Pd-Extended* (Version: 0.43.4). [Datorprogram] Tillgängligt på Internet: <http://puredata.info/downloads/pd-extended> [Hämtad: 13.03.04].
- Russolo, L. (2004) *The Art of Noises: Futurist Manifesto*. I: Cox, C., & Warner, D. (red:er), *Audio Culture* (s. 11-14). New York, NY, Continuum International Publishing Group.

- Salame, P., Wittersheim G. (1978) Selective noise disturbance of the information input stage in short term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 639-704.
- Sangild, T. (2002) *The Aesthetics of Noise*. Datanom, Tillgänglig på internet: <http://www.ubu.com/papers/noise.html> [Hämtad: 13.03.06]
- Schaefer, P. (2004) Acousmatics. I: Cox, C & Warner, D. (red:er), *Audio Culture* (s. 76-81). New York, NY, Continuum International Publishing Group.
- Schafer, R. M. (1994) *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. Rochester, VA, Destiny Books.
- Unity (Version: 3.4) (2011) [Datorprogram] San Francisco, CA: Unity Technologies. Tillgänglig på Internet: <http://unity3d.com/unity/download/archive> [Hämtad: 12.02.15]
- Østbye, H., Knapkog, K., Helland, K. & Larsen, L. O. (2003) *Metodbok för Medievetenskap*. Malmö, Liber AB.

Appendix A - Formulär

1. Skriv ner siffrorna i ordningen de presenterades.

2. Ringa in det alternativ som du anser ligger närmast din egen uppfattning

2.1 Hur svår var uppgiften?

Svår

Varken Eller

Lätt

2.3 När du lyssnar på musik, hur ofta lyssnar du på Noisemusik?

Ofta

Ibland

Sällan

Aldrig

Appendix B - Kompletterande frågor

Testperson, nummer:

Spelad version:

Ålder:

Hörseluppfattning:

Hörselskador: