



HÖGSKOLAN  
DALARNA

## Examensarbete

Kandidatexamen

### Riktade ljudeffekters påverkan på den visuella uppmärksamheten

---

#### En ögonrörelsestudie

Författare: Erik Hjärkeus & Tim Larsson

Handledare: Thorbjörn Swenberg

Examinator: Sven Hansell

Ämne/huvudområde: Bildproduktion

Kurskod: BQ2042

Poäng: 15 hp

Examinationsdatum: 2019-01-02

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

# Abstrakt

Eftersom att dagens biografer utvecklas med mer avancerad teknik för att rikta ljud effekter på flera olika sätt är det viktigt att förstå vad den riktade ljud effekten har för påverkan på betraktarna. Vi har undersökt hur den visuella uppmärksamheten skiljer sig vid uppspelning av riktade och ej riktade ljud effekter. Detta har vi gjort med hjälp av en ögonrörelsestudie där deltagare har fått betrakta fyra anpassade filmsekvenser som vi har skapat själva. För att analysera vår data har vi använt oss av analysmetoden area of interest.

Vårt resultat tyder på att det finns en skillnad i den visuella uppmärksamheten där vi till en viss grad kan styra tittarna med riktade ljud effekter. Denna kunskap gör att filmskapare kan använda sig av riktade ljud effekter som ett verktyg för att styra sin publik.

Nyckelord:

Ögonrörelsestudie, visuell perception, auditiv perception, ljud effekter, eye-tracking, area of interest.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1. Bakgrund .....	1
1.1.1. Filmljudets utveckling .....	1
1.1.2. Filmljud .....	2
1.2. Syfte och frågeställning .....	3
<b>2. Teori</b> .....	<b>4</b>
2.1. Centrala begrepp.....	4
2.2. Människans hörselorgan .....	5
2.3. Ögonrörelsestudier.....	5
2.3.1. Ögat .....	5
2.3.2. Ögonspårningsteknik .....	6
2.3.3. Visualisering.....	6
<b>3. Tidigare forskning</b> .....	<b>8</b>
3.1. Musikens påverkan på den visuella uppmärksamheten .....	8
3.2. Vilka delar av bilden drar mest uppmärksamhet i sociala sammanhang? .....	8
3.3. Hur ögat läser av rörlig bild.....	9
3.4. Skillnader i ålder och kön .....	9
<b>4. Metod</b> .....	<b>10</b>
4.1. Val av metod.....	10
4.1.1. Urval .....	10
4.2. Design av experimentet .....	11
4.2.1. Design av stimuli .....	11
4.2.2. Design av experimentets körschema .....	14
4.2.3. Labbets utformning.....	15
4.3. Genomförande av experimentet.....	17
4.4. Dataanalysmetod .....	19
4.4.1. Sortering .....	19
4.4.2. Analysmetod.....	19
4.5. Etik .....	21
4.5.1. Datahantering .....	22
4.6. Kritik.....	23
4.7. Fördelning av arbetsuppgifter.....	23
<b>5. Resultat och analys</b> .....	<b>24</b>
5.1. Hypoteser.....	24
5.2. Beräkning av medelvärden .....	24
5.2.1. Medelvärdesberäkning för yttre AOI:s .....	25
5.2.2. Sammanställning av medelvärden för yttre AOI:s .....	26
5.2.3. Medelvärdesberäkning för centrerad AOI.....	27
5.2.4. Sammanställning av medelvärden för centrerad AOI.....	28
5.3. Kvalitativ data.....	28
5.4. Statistiska beräkningar.....	29
<b>6. Diskussion</b> .....	<b>31</b>
<b>7. Slutord</b> .....	<b>33</b>
<b>8. Tack till</b> .....	<b>34</b>
<b>9. Referenslista</b> .....	<b>35</b>

# 1. Inledning

Vi är två mediastudenter på Högskolan Dalarna som har en förkärlek för ljudläggning.

Ljudläggning är den del som får filmen att växa till en ny nivå och tillsammans med bilden färdigställer filmen. Med ljudeffekter kan filmskaparen måla objekt och händelser på ett mer tydligt och intressant sätt. Ljudets källa kan synas i bild men kan även vara utanför filmduken och ändå höras. Det går att säga mycket med ljud och en sorts information som kan förmedlas till betraktaren är ett objekts position. Vad är det egentligen som händer hos betraktaren när hen upplever en riktad ljudeffekt? Reagerar betraktaren på något vis och är detta något som går att uppmäta? Detta är ett relativt outforskat fält där det inte finns speciellt mycket forskningsbaserad kunskap.

Vi är nyfikna på hur betraktaren reagerar och vi vill därför ta reda på detta.

## 1.1. Bakgrund

I detta stycke kommer vi att ta upp hur ljudet har utvecklats genom filmhistorien och vad som har gjort det möjligt att kunna spela upp riktade ljud. Därefter tar vi upp hur ljudet fungerar och kan användas i film.

### 1.1.1. Filmljudets utveckling

I början av filmens historia producerades filmer helt utan ljud. Buhler, Neumeyer och Deemer (2010, 247) nämner att filmproducenten Irving Thalberg säger att han alltid blev besviken då han såg slutresultatet av sina filmer men att det blev en enorm skillnad när de visades med livemusik till. Ljud har alltid varit en del av film och även stumfilmer hade någon form av ackompanjerande ljud (Buhler, Neumeyer och Deemer 2010, 247).

På 1920-talet blev radioapparaten mer vanlig och högtalartekniken utvecklades. Detta gjorde att filmer med inspelad dialog kunde börja visas på biografer. Nu var ljudet förinspelat och spelades upp från högtalare istället för att musikinstrument spelades live (Buhler, Neumeyer och Deemer 2010, 282).

Under en mycket lång tid hade filmer bara en kanal på ljudspåret. På biografer spelades allt ljud upp i mono. Det var inte förrän på 1970-talet då Dolby Stereo introducerades i Amerika som biografer började installera stereoljudanläggningar. Från början hade Dolby Stereo fyra kanaler: vänster, center, höger och en bakre (Buhler, Neumeyer och Deemer 2010, 374). Den första Star Wars-filmen kom ut 1977. Den visades på biografer med Dolby Stereo men även

på biografer som enbart kunde spela upp ljud i mono. De biografer som hade Dolby Stereo fick fler besökare, vilket gav en skjuts på övergången till flerkanalsljud. Detta resulterade i att filmer mixade för stereo kunde bli mer och mer förekommande. I mitten av 1980-talet var i stort sett alla filmer som släpptes i stereo (Buhler, Neumeyer och Deemer 2010, 374).

Dolby lanserade sitt nya format Dolby Digital 1992 som var ett digitalt 5.1-format med sex stycken kanaler (Buhler, Neumeyer och Deemer 2010, 393). Det senaste ljudformatet som Dolby har lanserat är Dolby Atmos. Dolby Atmos är ett avancerat 9.1-format som kan skicka ljud till 64 högtalare där de även kan befinna sig i taket (Théberge, Devine och Everrett 2015, 228, 231).

### 1.1.2. Filmljud

Film anses vara ett visuellt medium då vi är mer medvetna om vad vi ser än vad vi hör. Ljudet fyller i detaljerna som noggrannare beskriver det vi ser och inte ser (Dykhoff 2002, 44). Åskådaren behöver inte se allt hen hör men behöver höra allt hen ser. En ljudbild kan innehålla flertalet olika ljud som beskriver miljön. Det skulle vara omöjligt att se hela omgivningen och alla dess ljudkällor. Däremot det som ger ifrån sig ljud och syns i bild måste höras (Dykhoff 2002, 44-45).

Till skillnad från synen kan vi inte rikta bort hörseln eller stänga av den genom att blunda. Hjärnan bearbetar och sorterar de inkommande ljuden på tre olika sätt. Till medvetandet, till det undermedvetna och det som bearbetas men kastas. Ljudintryck kommer från alla riktningar medan synintryck endast kommer därifrån du riktar blicken (Dykhoff 2002, 59-61).

När ett utstickande ljud hörs i en filmsekvens börjar betraktaren automatiskt att läsa av omgivningen för att hitta det specifika ljudet, förklarar Dykhoff (2002, 38). Betraktaren vill kunna koppla det som hörs till ett skeende i bilden. Ett exempel kan vara att betrakta en skog i kombination med att höra en visslande melodi, det skapar en förväntan och betraktaren börjar att leta med blicken i bilden. Betraktaren förutsätter att se en visslande människa i nästkommande bild. Vi förväntar oss att se det vi hör (Dykhoff 2002, 38).

## 1.2. Syfte och frågeställning

De första biofilmerna var stumfilmer, senare kom det filmer med inspelat ljud. Därefter kunde ljud riktas utifrån Dolby Stereos standard. Nu idag produceras filmer för Dolby Atmos och fler biografer uppgraderar till detta system allt eftersom. Fler högtalare ger en större möjlighet att rikta ljud på ett mer komplicerat sätt. Bion utvecklas med fler och fler högtalare ute i salongen, vilket tyder på att filmskapare vill använda sig av riktade ljud. Med fler möjligheter att rikta ljud blir det viktigare att förstå hur det påverkar tittarna och deras visuella uppmärksamhet. Vi vill bidra med mer kunskap kring hur filmskapare kan berätta och styra uppmärksamheten med hjälp av riktade ljudeffekter. Detta tänker vi göra genom en ögonrörelsestudie där vi undersöker den mest grundläggande formen av riktat ljud, mellan två högtalare.

### *Frågeställning:*

Skiljer sig den visuella uppmärksamheten när film betraktas med centrerade ljudeffekter jämfört med panorerade ljudeffekter som kommer från andra riktningar och i så fall, hur?

## 2. Teori

I detta kapitel kommer vi redogöra för teori som vi kommer att ha som grund i denna uppsats. Vi kommer först att gå igenom centrala begrepp, därefter kommer vi att gå igenom hur människans hörselorgan fungerar eftersom denna undersökning är inriktad på ljud. Vi kommer också att gå igenom hur ögonrörelsestudier fungerar som är en metod för att kunna avläsa visuell uppmärksamhet.

### 2.1. Centrala begrepp

I denna uppsats kommer vissa engelska begrepp att användas. Nedan listar vi en del begrepp som kan vara till nytta för läsaren att veta.

#### **Area of interest (AOI)**

Förkortas som AOI. En slags analysmetod. Area of interest är ett specificerat område i en bild där mätdata samlas in.

#### **Dwell time**

Tiden som betraktaren har blicken inom vald AOI under ett tidsintervall.

#### **Hit ratio**

Visar antalet och andelen personer som har tittat i vald AOI under ett tidsintervall.

#### **Fixation**

En period där betraktaren fäster sin blick på något i bild.

#### **Sackad**

Ögats rörelse mellan två fixationer.

#### **Ögonrörelsekamera**

Den enhet som läser av ögonens position. Kallas på engelska för eye-tracker.

#### **Stimulus**

“ngt som framkallar kroppslig reaktion...” (Svenska akademins ordlista 2015). I det här fallet de filmsekvenser som visas under experimentet.

#### **Riktad ljudeffekt**

Ljudeffekt som är panorerad åt ett visst håll. I vårt fall vänster eller höger.

#### **Ej riktad ljudeffekt**

Ljudeffekt som ej är panorerad. I vårt fall spelas upp lika högt i båda högtalarna. Kallas också för centrerad ljudeffekt.

#### **Mätintervall**

Det tidsintervall i varje stimulus som vi mäter på.

## 2.2. Människans hörselorgan

Hur kan människan urskilja specifika ljud ur ett myller av olika ljud och förstå var det som låter befinner sig? Det har med det rumsliga hörandet att göra som skapar möjligheten att urskilja ljud ur rummets miljö men även från vilken riktning ljudet kommer (Ahveninen, Kopčo och Jääskeläinen 2014, 86).

Att lyssna med ett öra kallas för monaural lyssning och att använda två öron går under namnet binaural lyssning. Det ger avsevärt mer information vid binaural lyssning än vid monaural lyssning. Binaural lyssning ger möjligheten att kunna urskilja ljudkällors riktning på en noggrannhet av en grad till skillnad mot monaural lyssning. Den monaurala lyssningen ger minst tio gånger större svårighet att lokalisera ljudkällan (Blauert 2013, 2).

Det som möjliggör lokalisering av en ljudkällas position är att det finns en differens i ljudet beroende på riktning. Befinner sig ljudkällan åt vänster i riktning från åhöraren kommer ljudet skilja sig på två olika sätt. Ljudet kommer att vara starkare i ena örat än det andra. Detta kallas för interaural level difference (ILD) och innebär att huvudet skuggar det bortre örat. Ljudet kommer även att skilja sig i tid genom att det når de två öronen vid olika tidpunkter. Detta kallas för interaural time difference (ITD). De olika sätten kompletterar varandra då deras effekt är tydligare i olika frekvensområden (Akeroyd 2006, 25).

## 2.3. Ögonrörelsestudier

För att förstå ögonrörelsestudier är det bra att ha kunskap om hur ögat arbetar. Därför börjar vi detta stycke med att förklara hur ögat beter sig och läser av omgivningen. Vi går sedan in på tekniken bakom ögonrörelsestudier och vilka verktyg som finns för att analysera och presentera insamlad data.

### 2.3.1. Ögat

Ögat är konstruerat på det sättet att endast två grader av synfältet är skarpt. Därför måste vi hela tiden flytta blicken för att läsa av vår omgivning (Holmqvist m.fl. 2011, 21). På samma sätt som vi läser av verkligheten läser vi även av film (Smith m.fl. 2012, 107).

Ögat fäster blicken på en sak i taget och hoppar sedan till något annat som läses av. Varje avläsning kallas för en fixation. När ögat rör sig från en fixation till en annan kallas det för en saccad. En fixation kan pågå i så kort som ett tiotal millisekunder men kan även pågå i flera sekunder. Däremot är saccader generellt kortare då ögat tar sig från en fixation till en annan på 30-80 millisekunder (Holmqvist m.fl. 2011, 21-23).



Kenneth B. Holmqvist m.fl. (2011, 22-23) beskriver även att ögat har en naturlig darrning på cirka 90Hz. Ögat är ofta ryckigt och hoppar mellan objekt och kan normalt sätt inte avsöka ett område från ena sidan till den andra i en jämn rörelse. Det enda sättet för ögat att röra sig i en jämn takt är att följa ett objekt som förflyttar sig (Holmqvist m.fl. 2011, 23).

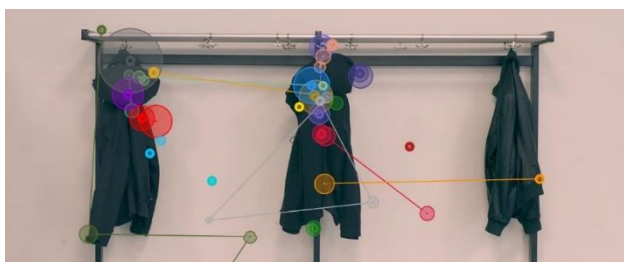
### 2.3.2. Ögonspårningsteknik

Med hjälp av ögonspårningsteknik kan ögats rörelser läsas av för att ta reda på vart blicken riktas. Ett sätt att läsa av ögonrörelser är att spela in video av ögonen med en kamera känslig för infrarött ljus. Ögonen belyses med infrarött ljus för att undvika andra ljuskällor och deras reflektioner (Holmqvist m.fl. 2011, 21). Den infraröda lampan skapar ett blänck på hornhinnan som används som referenspunkt. Videon bearbetas av en dator med speciella mjukvaror som spårar bläncket men även pupillen. På så sätt beräknas det vart ögat riktas. Det är möjligt att utföra en spårning av enbart pupillen men bläncket medför att systemet inte är lika känsligt för huvudrörelser (Holmqvist m.fl. 2011, 24-25).

Båda ögonen spåras för att öka noggrannheten då en människa kan ha ett öga som är mer dominant än det andra, i de fallen kan det finnas en differens mellan ögonens riktning (Holmqvist m.fl. 2011, 24).

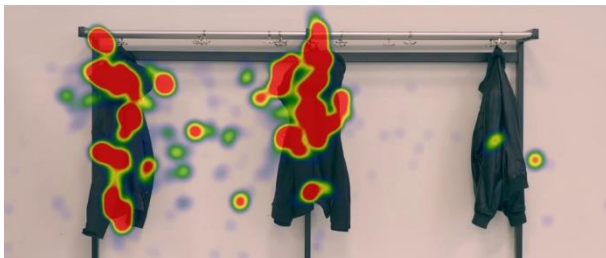
### 2.3.3. Visualisering

Ett sätt att visa data från en ögonrörelsestudie är genom scan path. Scan path visar hur en person har rört blicken under en viss tid, var hen har fäst blicken och hur länge. Det visas som ett mönster av fixationer och sackader med en början och ett slut. En fixation visas som en prick och en sackad visas som ett streck mellan två fixationer. Fixationer kan också visas som cirklar som blir större ju längre fixationen varar. Scan path visar en tydlig representation av ögats rörelse (Holmqvist m.fl. 2011, 253-256). Data visad i form av en scan path är lämpad för att visa en persons ögonrörelser i taget. Det är möjligt att visa flera personers ögonrörelser samtidigt men då visas även flera scan paths och det blir svårare att läsa av.



Figur 1 - Visualisering av scan path i mjukvaran BeGaze.

Till skillnad från scan path kan attention map visa data från flera personer samtidigt och fortfarande vara överskådlig (Holmqvist m.fl. 2011, 239). Det finns olika sorters attention maps och ett sätt att visualisera datan är med heat map. Heat map visar fördelningen av blickar. En färgskala markerar hur många personer som har tittat på ett specifikt område. Områden dit färre blickar riktas markeras med en kallare färg och de populära områdena med en varmare (Holmqvist m.fl. 2011, 231-232). Heat map går att ställa in på flera sätt och det kan vara svårt att veta vilket sätt som är det rätta. Vi kan göra olika tolkningar från bilderna beroende på inställning (Holmqvist m.fl. 2011, 233, 238).



Figur 2 - Visualisering av heat map i mjukvaran BeGaze.

Area of interest (AOI) bygger på selekterade områden av bilden som deltagaren betraktar. Området markeras ut efter egna önskemål beroende på var data ska avläsas. Datat kan presenteras i olika parametrar som kan analyseras. Några av dem är hits, dwells och transitions. En hit är en fixation inom vald AOI. En dwell är en eller flera fixationer i följd som befinner sig inom en AOI där det mäts hur länge den varar. När blicken går från en AOI till en annan kallas det för transitions, vilket liknar sackader (Holmqvist m.fl. 2011, 187-190).



Figur 3 - Visualisering av AOI i mjukvaran BeGaze.

Pupillutvidgning är en annan undersökningsform där data mäts från pupillen istället för ögats position. Genom att jämföra pupillens förändring i storlek kan information utläsas om tittaren och dess reaktioner. Pupillstorlek kan bero på en mängd olika saker som emotionella faktorer och faktorer kopplade till förväntan. Pupillen blir även mindre vid trötthet och pupillen minskar med åldern. När det krävs mer hjärnkapacitet utvidgas pupillen då pupillstorleken är kopplad till den mentala belastningen. Den största faktorn som påverkar pupillen är ljusstyrkan (Holmqvist m.fl. 2011, 391-394).

### 3. Tidigare forskning

I detta kapitel kommer vi att ta upp tidigare ljudrelaterade ögonrörelsestudier som vi har användning av i vår studie. Vi förklarar även vad den tidigare forskningen specifikt tillför till vår undersökning.

#### 3.1. Musikens påverkan på den visuella uppmärksamheten

I en ögonrörelsestudie av Miguel Mera och Simone Stumpf (2014, 3) jämförde de hur musik kan påverka ögonrörelser. De 18 deltagarna delades in i tre grupper. De fick se scener ur stumfilmen *The Artist* (2011). Det fanns tre olika versioner av varje film, en utan ljud, en med distraherande musik och en med fokuserande musik som skulle dra till sig uppmärksamhet. De olika grupperna fick se versionerna i olika ordning men enbart den versionen de såg först analyserades vilket var olika för alla grupper. De använde olika AOI:s för att analysera datan. En AOI var över hela bilden och de andra områdena var runt huvudkaraktärerna. Distraherande musik gjorde att fixationerna blev kortare medan fokuserande musik gjorde fixationerna längre. De analyserade flertalet olika parametrar. De kom fram till att musik kan hjälpa till att styra visuell uppmärksamhet, det kan göra att betraktaren tittar till en händelse i bild snabbare och att blicken blir mer koncentrerad och inte lika utspridd (Mera och Stumpf 2014, 3-23).

Sammanfattningsvis undersöker Mera och Stumpf hur olika musikspår påverkar var betraktaren tittar i bild. Deras resultat är intressant eftersom vi vill undersöka hur ljudeffekters olika riktningar kan påverka den visuella uppmärksamheten.

#### 3.2. Vilka delar av bilden drar mest uppmärksamhet i sociala sammanhang?

Antoine Coutrot och Nathalie Guyader (2014, 1) har gjort en ögonrörelsestudie där de undersöker hur olika ljudbilder påverkar visuell uppmärksamhet och om blicken låg på ansikten eller på bakgrunden. Deltagarna fick se filmsekvenser av olika konversationer mellan personer. De jämförde ögonrörelser när sekvenserna hade olika ljudbilder. Bland annat användes AOI, som ritades ut på personernas ansikten och på bakgrunden. På så vis kunde de ta reda på vilken person i bild deltagarna såg på eller om de såg på bakgrunden. De kom fram till att oavsett ljudbild tittar betraktaren oftast på ansikten och främst på talande ansikten. När originalljudbilden hördes med den riktiga dialogen följde blickarna samtalen

och deltagarna tittade på den som pratade mer än när de fick höra ljudbilder med orelaterade ljud (Coutrot och Guyader 2014, 1-17).

Coutrots och Guyaders resultat visar att ansikten drar mest uppmärksamhet oavsett ljudbild. Detta är något som vi kan ta hänsyn till senare.

### 3.3. Hur ögat läser av rörlig bild

Studien av Antoine Coutrot, Nathalie Guyader, Gelu Ionescu, och Alice Caplier (2012, 1) handlar om att jämföra ljudspårets påverkan på rörlig bild. Forskarna använde sig av ögonrörelsestudier för att mäta skillnader i ögonrörelser på filmer med och utan ljud. Deltagarna fick betrakta flertalet filmer där hälften av filmerna var utan ljud och andra hälften med ljud. 40 deltagare fick se på 50 sekvenser där bildhastigheten var 25 bildrutor per sekund (Coutrot, Guyader, Ionescu, och Caplier 2012, 2-3). De upptäckte att vid klippning till ny bild återkom ett liknande mönster hos deltagarna. Under de första tre bildrutorna låg blickarna kvar på samma ställe från föregående bild. Därefter går blickarna mot center för att sedan spridas ut mer och påbörja en avläsning av den nya bilden (Coutrot, Guyader, Ionescu, och Caplier 2012, 7-8). De kunde inte se att ljudet påverkade den visuella uppmärksamheten fören cirka en sekund efter en klippunkt (Coutrot, Guyader, Ionescu, och Caplier 2012, 1).

Eftersom våra egna filmsekvenser innehåller klippunkter bör vi ha i åtanke att människans avläsningsmönster ser likadant ut efter varje klippunkt. Det spelar alltså ingen roll om filmer har ett ljudspår eller ej och därför är det troligt att en ej riktad eller riktad ljudeffekt inte påverkar avläsningsmönstret under den första sekunden.

### 3.4. Skillnader i ålder och kön

Robert B. Goldstein, Russel L. Woods och Eli Peli (2007, 957) undersökte hur människans blick faller när den ser på film för att i slutändan kunna hjälpa individer med nedsatt syn. Deras mål var att ta reda på om de flesta personer tittar på samma ställen när de betraktar film. Dessa delar av bilden skulle i så fall kunna förstoras för att underlätta för synskadade. Två aspekter som de undersökte var skillnaden mellan äldre och yngre och skillnaden mellan kvinnor och män. De gjorde en ögonrörelsestudie med 20 personer med normal syn och sorterade in datan i fyra grupper efter ålder och kön (Goldstein, Woods och Peli 2007, 957-958). De kom fram till att de flesta av deltagarna betraktade filmen på ett liknande sätt vilket möjliggör att bilden kan förstoras för att underlätta för synnedsatta. Det fanns också

skillnader i ålder och kön där äldre och män tenderade att titta på samma ställen mer än yngre och kvinnor (Goldstein, Woods och Peli 2007, 963).

Med dessa skillnader i åtanke är det viktigt för vår undersökning att det finns en balanserad grupp av kvinnor och män i olika åldrar.

## 4. Metod

Här kommer vi att förklara hur vi har gått till väga under vår arbetsprocess från början till slut. Först introduceras vilken typ av metod som vi har valt för undersökningen samt hur vår urvalsgrupp såg ut. Nästa del handlar om hur vi designade experimentet och därefter hur vi gick till väga under experimentets gång. Vi presenterar också vilken metod vi använder när vi analyserar datan. Vi tar även upp etiska problemställningar, kritik till oss själva och hur vi har fördelat arbetet.

### 4.1. Val av metod

För att få svar på vår frågeställning utförde vi en ögonrörelsestudie då vi på detta sätt kan mäta hur den visuella uppmärksamheten betar sig vid riktad och ej riktad ljudeffekt. Om vi enbart hade ställt frågor skulle vi bara kunna upptäcka skillnader utifrån deltagarnas medvetande och vad de i efterhand kommer ihåg. Eftersom detta inte har med tyckande att göra utan kroppslig reaktion som kan uppmätas är en ögonrörelsestudie fördelaktig.

Deltagarna fick betrakta flera filmsekvenser. Dessa sekvenser innehöll varierande riktningar på dess ljudeffekter, från riktade till ej riktade.

Vi bestämde oss för att producera fyra sekvenser själva med en egen anpassad ljudbild då vi ansåg att det var mer effektivt än att hitta fungerande filmexempel. Att leta reda på existerande exempel skulle troligtvis tagit längre tid och det skulle vara svårt att hitta filmexempel som passade vår frågeställning.

#### 4.1.1. Urval

För att hitta deltagare gick vi runt och frågade personer på Högskolan Dalarnas bibliotek i Falun om de ville delta i vår undersökning. Vi letade också deltagare i våra egna kontaktnät utanför högskolan för att inte bara ha yngre personer och studenter utan en grupp som var mer representativ av samhället.

Urvalsgruppen bestod av totalt 31 personer. En större urvalsgrupp medför en mindre felmarginal och jämnar ut individuella skillnader hos deltagarna. Vi såg till att personerna var

18 år eller äldre för att göra processen enklare då minderåriga behöver målsmans godkännande. I vår grupp fanns det 16 kvinnor och 15 män där åldrarna varierade från 18 till 72 år.

Vi ansåg att deltagarna inte borde vara kunniga i filmskapande, ljudmixning eller ögonrörelsestudier. Vi ville att personerna skulle titta på filmsekvenserna naturligt utifrån en konsuments perspektiv och inte som en producent. Dykhoff (2002, 44) förklarar att det visuella intrycket är mer uppenbart än det auditiva. Vi undvek att förtydliga att det är ljudets effekter på blicken som undersöks då en vanlig filmtittare inte är lika medveten om ljudet som bilden och ofta tar ljudet för givet. Därför bör inte ljudet uppmärksammas och göras mer medvetet än vanligt hos betraktaren.

## 4.2. Design av experimentet

Experimentet designades på flera olika plan. Först beskriver vi hur vi designade de stimuli vi använde, samt hur varje stimulus är uppbyggt. Därefter förklarar vi hur experimentet presenterades för deltagarna på datorskärmen och dess innehåll. Sist presenterar vi hur labbet var utformat.

### 4.2.1. Design av stimuli

Vi kommer först att förklara vad varje stimulus innehåller ett i taget och till sist sammanfatta vad som har varit viktigt under designprocessen.

#### **Detektiven**

Stimulusen Detektiven handlar om en person som verkar leta efter någon eller något.

Detektiven åker i sin bil och passerar fyra objekt. De bilder där objekten syns är alltid komponerade likadant och objekten är alltid centrerade i mitten. I varje bild där ett objekt syns passerar bilen genom bilden.

Första gången passerar bilen en bärplockare. Bilen åker från vänster in i bild med en ej riktad ljudeffekt. Därefter kommer bilen in från höger och åker förbi en person med en cykel. Ljudeffekten är då riktad till höger. Vid det tredje tillfället kommer bilen in från vänster och åker förbi en väska. Ljudeffekten är riktad till vänster. Vid det sista tillfället åker bilen in i bild från höger och stannar vid jackan. Här är ljudeffekten ej riktad.

Ljudeffekten från bilen tonas alltid upp från atmosfärljudet. Innan varje händelse visas en bild som är till för att neutralisera, vilket innebär att den inte indikerar någon färdriktning.



Figur 4 - Stimuluset Detektiven - Neutraliserande bild.



Figur 5 - Stimuluset Detektiven - Händelse 2.

Stimuluset Detektiven kan betraktas här: <https://vimeo.com/301832494>

### **Festkvällen**

I detta stimulus ser vi en person som går genom en korridor och har sin uppmärksamhet på sin telefon. Sekvensen är en lång tagning med en inklippsbild i mitten. Kameran följer huvudkaraktären genom att backa i samma takt som huvudkaraktären går framåt mot kameran. Under sekvensens gång hörs ljudeffekter utanför bild som sedan kommer in bild från olika sidor. Tre av händelserna innehåller ej riktade ljudeffekter och i de andra tre är ljudeffekterna riktade.

I den första händelsen är det en dörr som stängs och låses. Ljudet till denna händelse är ej riktat. Personen syns senare till höger i bild. Det andra fallet är en telefon som ringer. Ljudet är då riktat till höger och vi ser sedan personen komma in i bild från höger. Den tredje ljudeffekten spelas upp när en person spiller ut en påse med burkar. Ljudet är ej riktat. Personen syns sedan till vänster i bild. Den fjärde ljudeffekten är en dörr som öppnas och partymusik hörs utanför bilden. Ljudeffekten är riktad till höger. Senare syns personen i bilden på höger sida. I den femte händelsen är det en dörr som öppnas och fotsteg som hörs. Dessa ljudeffekter är riktade till vänster och en person med tvättkorg träder in i bild från vänster sida. Den sista ljudeffekten är en hund som skäller. Detta ljud är ej riktat. Hunden syns aldrig i bild utan vi ser istället att huvudkaraktären efter ett tag ser upp från telefonen och tittar åt vänster.



Figur 6 - Stimuluset Festkvällen - Innan händelse 5.



Figur 7 - Stimuluset Festkvällen - Händelse 5.

Stimuluset Festkvällen kan betraktas här: <https://vimeo.com/301832530>

## Hackerman

I detta stimulus ser vi en man som sitter koncentrerat och frenetiskt knappar på sin dator. Under tiden blir han störd fyra gånger av olika telefonljud. Vid varje störningstillfälle blickar huvudkaraktären mot tre stycken jackor som hänger jämnt fördelade över bilden på en klädhängare. När de tre jackorna syns i bild spelas en ljudeffekt upp.

Första ljudeffekten är en meddelandesignal som ej är riktad. Andra ljudeffekten är en ringsignal, även den är ej riktad. Den tredje ljudeffekten är en annan meddelandesignal som är riktad till höger. Sista ljudeffekten är en ringsignal som är riktad till vänster.

Mellan varje ljudeffekt klipps det tillbaka till personen som fortsätter att knappa på sin dator. Bilderna på jackorna är statiska med enpunktsperspektiv. Vi valde att ha jackor som såg liknande ut och placerade dem så att inga visuella utstickande skillnader fanns. Jackorna färgkorrigerades för att få en så lik kulör och ljusstyrka som möjligt.



Figur 8 - Stimuluset Hackerman - Telefon låter utanför bild.



Figur 9 - Stimuluset Hackerman - Mätintervall.

Stimuluset Hackerman kan betraktas här: <https://vimeo.com/301832556>

## Jack N Betty

Runt ett bord sitter två personer som spelar om pengar med hjälp av en tärning och tre muggar. Personen till höger blandar muggarna. Personen till vänster ska gissa i vilken av de tre muggarna som tärningen befinner sig. Detta sker totalt fyra gånger. Muggarna blandas och när de stannar rasslar tärningen till med en ljudeffekt. Då ser vi en bild på de tre muggarna från personen till vänsterns perspektiv.

Första gången som tärningen rasslar är ljudeffekten riktad till höger. Andra gången som tärningen låter är ljudeffekten ej riktad. Vid tredje tillfället är ljudeffekten riktad till vänster. Sista gången är ljudeffekten ej riktad.

Stimuluset är klippt på ett sätt som gör att betraktaren inte kan följa den mugg som tärningen placeras i.





Figur 10 - Stimuluset Jack N Betty - Placering av karaktärer.



Figur 11 - Stimuluset Jack N Betty - Mätintervall.

Stimuluset Jack N Betty kan betraktas här: <https://vimeo.com/301832579>

### Sammanfattning av våra stimuli

Under varje sekvens finns det ljud effekter som ej är riktade och liknande segment där ljud effekterna är riktade. I de delar av sekvenserna där olika ljud effekter spelas upp är bilden neutral, bilden konstruerades så att den inte avslöjar var ljudets källa är. Efter att ljudet har introducerats och betraktaren hört och bearbetat ljudet kan källan till ljudet avslöjas. Vi såg till att bilden inte hade några utstickande delar som kunde dra uppmärksamhet till sig. Bildernas längd anpassades så att de inte var för långa då det kan resultera till att betraktaren tappas fokus. Bilderna får heller inte vara för korta då betraktaren ska hinna bearbeta ljudet tillsammans med bilden och reagera.

Ordningen av alla olika sorters ljud effekter (riktade till höger, riktade till vänster och ej riktade) har varit olika för alla sekvenser för att betraktaren inte ska kunna utläsa ett mönster. Vi har även tagit hänsyn till vad tidigare forskning säger om ljudets påverkan på blicken efter en klippunkt.

#### 4.2.2. Design av experimentets körschema

Vi visade totalt åtta sekvenser där den första sekvensen var till för att betraktarna skulle vänja sig vid experimentets form. Den data analyserades inte. Fyra av sekvenserna var skapade av oss utifrån vår frågeställning och det var enbart de vi analyserade. Resterande tre sekvenser var från en tidigare undersökning. Vi samlade då även in mer data åt de som utförde den tidigare undersökningen. Eftersom dessa sekvenser var gjorda utifrån en annan frågeställning blev det svårare för deltagarna att lista ut experimentets fulla syfte. Det var något vi ansåg positivt för vår undersökning. De olika sekvenserna spelades upp i en slumpmässig ordning. Varannan gång kom en av våra sekvenser och varannan gång kom en av sekvenserna från den tidigare undersökningen.

Innan några stimuli spelades upp fick deltagarna instruktioner på skärmen. Deltagarna uppmanades att ta reda på filmsekvensernas budskap. Efter att varje stimulus hade visats för

deltagarna kom det två frågor där den första frågan löd "Vilket av följande ord tycker du beskriver bäst vad filmsekvensen handlar om?". Alternativen var härskarteknik, utanförskap, sympati, rättvisa, flykt, beslutsamhet och prestation. Denna fråga användes för att leda deltagarnas tankar bort från experimentets fulla syfte (Holmqvist m.fl. 2011, 77). Vi hade inget intresse av att analysera filmens budskap.

Den andra frågan var en fritextfråga där deltagarna fick skriva ett valfritt svar i textform. Den frågan löd "Har du någon annan kommentar till filmsekvensen?". Den här frågan fanns bland annat för att se om deltagarna hade uppmärksammat något som påverkade hur de tittade. Detta tog vi med oss in i vår analys av data.

#### 4.2.3. Labbets utformning

Vi använde oss av två rum under vår undersökning. Första rummet var till för att betraktaren skulle kunna ta det lugnt och vänta på att få göra experimentet. I andra rummet genomfördes undersökningen. För att yttre omständigheter inte skulle påverka resultatet var miljön likadan för alla deltagare (Holmqvist m.fl. 2011, 128).

Störningsmoment har eliminerats som till exempel lampor eller solljus som kan dra uppmärksamhet från skärmen eller störa ögonrörelsekameran med infrarött ljus (Holmqvist m.fl. 2011, 17, 125). Stör ljud rensades också bort då det kan dra deltagarnas uppmärksamhet bort från skärmen (Holmqvist m.fl. 2011, 19). Vi ansåg att rummets akustik behövde vara någorlunda dämpat för att ljudet från högtalarna inte skulle studsas omkring och skapa oönskade effekter.

Vi valde att göra vår undersökning på Högskolan Dalarnas bibliotek i Falun bland annat för att göra det enklare att hitta deltagare. Det rum vi valde som väntrum var ett mindre studierum för två personer. Det rum vi valde att genomföra undersökningen i var ett grupprum gjort för åtta personer som uppnådde våra krav då det var ljudisolerat och gick att mörklägga för att undvika infrarött ljus från solen.

Undersökningsrummet delades av med hjälp av avgränsande skärmar där deltagaren satt på ena sidan och betraktade stimulina medan vi styrde experimentet på andra sidan. På deltagarens sida fanns mus, tangentbord, två högtalare och en datorskärm med en fastsatt ögonrörelsekamera.



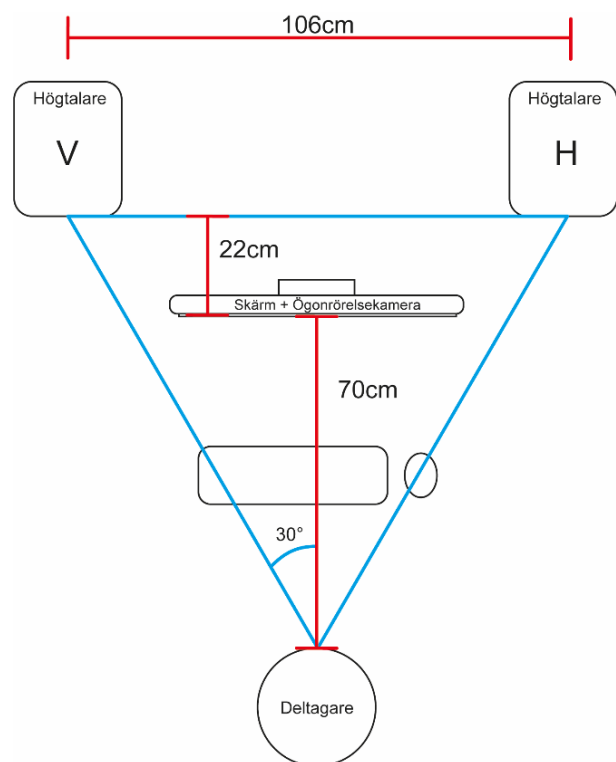
Figur 12 - Labbets utformning - Möblering av undersökningsrum.

Placering av högtalare är en faktor som har betydelse för att spela upp en korrekt ljudbild. Winer (2012, 450) förklarar i sin bok hur en ideal uppställning för ett 5.1-system ska se ut. Centerhögtalaren placeras i mitten. Främre sidohögtalare formar tillsammans med betraktaren en liksidig triangel, det vill säga 30 grader åt vardera håll från centerhögtalaren. De två bakre placeras 110 till 120 grader från centerhögtalaren (Winer 2012, 450).

I vår undersökning har vi endast använt oss av vänster och höger högtalare och dessa har placerats 30 grader från center åt vardera håll. Dessutom stod högtalarna på andra bord skilt från ögonrörelsekameran eftersom vibrationer kan påverka avläsningen negativt (Holmqvist m.fl. 2011, 90).

Datorskärmen och ögonrörelsekameran var placerad på en distans av ca 70cm från betraktarens ögon. Detta avstånd är optimalt för kameran att läsa av ögonen på. Högtalarna var placerade 22cm bakom kamerans framkant. För att högtalarna skulle skapa en liksidig triangel med betraktaren placerades högtalarna 106cm från varandra i sidled.

$$2 * \tan(30) (70 + 22) = 106\text{cm}$$



Figur 13 - Labbets utformning - Placering av teknisk utrustning.

Verktyg:

- Högtalare: Yamaha HS50M.
- Skärm för deltagare: Dell P2210, 22", 1680x1050, Ljusstyrka: 65%, Kontrast: 75%, Preset: standard.
- Ögonrörelsekamera: RED 250 SMI.
- Mjukvara för ögonrörelsestudie:  
IView X 2.8 Build 26, Experiment Center 3.5.169, BeGaze 3.5.101.
- Filformat:  
Codec: MPEG4, Container: AVI, Bildhastighet: 25bps, Letterbox: 2.39:1.

Vi kalibrerade högtalarna med hjälp av rosa brus och en decibelmätare. Först justerades balansen så att högtalarna spelade samma decibelnivå. Därefter kalibrerades högtalarnas volym med rosa brus till 82db vid lyssningspositionen. Vid uppspelning av stimulina låg ljudeffekterna 8db under den kalibrerade ljudstyrkan.

Ögat har en darning på 90Hz. Vid lägre uppdateringsfrekvens på avläsningssystemet kan det uppstå problem till följd av detta. Holmqvist m.fl. (2011, 30) förklarar med hjälp av Nyqvist-Shannons samplingsteorem att mätfrekvensen bör vara dubbelt så hög som bildfrekvensen på det material som visas. Därför använde vi oss av en högre mätfrekvens för att få så bra data som möjligt. Våra filmsekvenser följer PAL-standarden med 25 bilder per sekund. Med 120 avläsningar per sekund fick vi cirka fem mätningar per bildruta, vilket medförde en mer noggrann mätning utifrån genomsnittet av flera individuella mätningar på varje bildruta. Detta gjordes för att vi önskade att få en hög noggrannhet på datan vi samlade in.

### 4.3. Genomförande av experimentet

Innan experimentet genomfördes fick varje deltagare vänta i ett väntrum i 10 minuter. Detta för att de inte skulle vara stressade och för att de skulle känna sig lugna. På det här viset har alla deltagare till en viss grad en liknande sinnesstämning innan de gör experimentet (Holmqvist m.fl. 2011, 115). Deltagarna fick ta del av skriftlig information om experimentet och ge sitt samtycke. Informationen de fick innan experimentet avslöjade inte experimentets fulla syfte. Deltagarna hade all rätt att när som helst avbryta experimentet och kan i efterhand kräva att deras data raderas.

Efter 10 minuter visades deltagaren in till undersökningsrummet och fick sätta sig bekvämt vid ögonrörelsestationen. Datorskärmen med ögonrörelsekameran justerades för varje individ

för att få en så bra spårning som möjligt (Holmqvist m.fl. 2011, 117). Därefter ställdes några korta frågor muntligt som noterades. Frågorna var om deras ålder, modersmål, kön, utbildning, insikt i filmskapande och om personen hade linser. Därefter startades testet med löpande instruktioner och en kalibrering utfördes.

Eftersom alla människors ögon ser olika ut behöver ögonrörelse-systemet kalibreras inför varje deltagare. Det är viktigt att kalibreringen utförs i en miljö där ljuset är detsamma som under testet, det måste vara samma ljusförhållanden under hela experimentet (Holmqvist m.fl. 2011, 128). För att verifiera att kalibreringen gick bra utförs även en validering där skillnaden inte får vara över en grad i visuell vinkel. Holmqvist m.fl. (2011, 132) menar på att skillnaden ej bör överstiga 0,5 grader för de flesta undersökningar. Vi ansåg att under en grad var tillräckligt noggrant för vår sorts undersökning.

Efter valideringen förlöpte körschemat. Under experimentets gång förde vi båda anteckningar kring hur väl kameran hade spårat ögonrörelserna. Exempel på noteringar kan vara om deltagaren flyttar sig ur kamerans skanningsområde och därmed tappar kontakt. Noteringar om personens ögon kunde också förekomma om det fanns faktorer som försämrar kamerans förmåga att spåra ögonrörelser. Eftersom vi ville att vår undersökning skulle generera så tillförlitlig data som möjligt behövde vi ta hänsyn till våra deltagares ögon (Holmqvist m.fl. 2011, 134).

Glasögon kan medföra att avläsningen av deltagarens ögon blir svårare för ögonrörelsekameran att genomföra då extra reflektioner uppstår (Holmqvist m.fl. 2011, 122). Även ögonlinser kan bidra till en sämre avläsning på grund av oönskade reflektioner (Holmqvist m.fl. 2011, 124). Avläsningen kan försvåras om deltagarens ögonfransar är täckta av mascara. Likaså kan tunga ögonlock och ögonfransars form bidra till ett försämrat resultat då de kan övertäcka pupillen (Holmqvist m.fl. 2011, 119-120). De deltagare som hade glasögon bad vi att ta av sig dessa om de var bekväma med att se utan.

När alla stimuli var betraktade och frågorna besvarade skedde det en muntlig konversation där deltagarna fick svara på frågor, detta kallas för debriefing. Frågorna handlade om hur deltagarna upplevde experimentet, om de hade förstått experimentets fulla syfte och om de hade tidigare kännedom om ögonrörelsestudier (Holmqvist m.fl. 2011, 139-140). Därefter fick deltagarna läsa igenom en text om experimentets fulla syfte. Den skriftliga informationen på papper och skärm bidrar med att allt väsentligt presenteras på exakt samma sätt för varje deltagare (Holmqvist m.fl. 2011, 134). Innan deltagarna lämnade undersökningen fick de en biobiljett som tack för att de medverkade. Vi bad dem att inte prata om vad det fulla syftet

med undersökningen var då det kunde ha påverkat andra deltagare som skulle genomföra experimentet.

## 4.4. Dataanalysmetod

I följande kapitel presenterar vi hur vi har bearbetat datan och vilka verktyg som vi har använt för att analysera den. Vi förklarar även hur vi har använt oss av verktygen.

### 4.4.1. Sortering

Vi gick igenom våra noteringar kring varje deltagare och plockade bort de som översteg en grad i valideringen. Utifrån debriefing och svar på fritextfrågorna under experimentet kasserades även de som hade förstått det fulla syftet.

Genom att kvalitetskontrollera datan kunde vi göra en ytterligare sortering. Antalet blinkningar och databortfall summerades och jämfördes med den totala längden på stimuluset. Detta gjordes för varje stimulus på de kvarvarande deltagarna. Blinkningar och databortfall ska inte överstiga 20% av den totala tiden. Om så var fallet kasserades det stimuluset för den deltagaren. Vid några tillfällen kunde databortfall och blinkningar överstiga 20% men ändå accepteras då vi hade noteringar på att deltagaren till exempel tog handen i ansiktet. Detta resulterar i ett stort databortfall som inte beror på dålig spårning av ögonen. De stimuli behöver då inte räknas bort om övrigt databortfall inte överstiger 20% (Holmqvist m.fl. 2011, 140). Eftersom vi intresserar oss för specifika mätintervall är det viktigt att vi inte har för stora databortfall under dessa perioder. Detta kontrollerades likväl. I en del fall var vi tvungna att räkna bort vissa mätintervall när ljudeffekt spelas upp för den aktuella deltagaren.

Det fanns även situationer där datan bestod till en mycket stor del av sackader vilket tyder på att något inte stod rätt till. Dessa stimuli övervägde vi och kasserade för de deltagarna då vi enbart ville ha bra data med till analysen.

Av totalt 31 personer sorterades 10 personer bort, vilket resulterade i att datan från 21 personer analyserades. Av de återstående var 10 deltagare kvinnor och 11 var män, åldrarna varierade från 19 till 72 år.

### 4.4.2. Analysmetod

Datan vi samlade in från undersökningen behövde visualiseras på ett trovärdigt sätt för att kunna tolkas. Inom ögonrörelsestudier finns det flera olika sätt att visa data.

Pupillutvidgning skulle kunna användas som analysmetod genom att jämföra utvidgningen vid ej riktad ljud effekt och riktad ljud effekt. Dock är denna metod tidskrävande i sina beräkningar, vilket gör att den inte lämpar sig för oss. Ett annat sätt att visa datan kan vara i form av en scan path. Vi kan då tydligt se hur personerna har flyttat sina blickar i realtid tillsammans med sekvenserna. Vi kan se exakt hur någon har tittat men datan kan bli svårtolkad och plottrig vid visning av flera personer samtidigt. Därför kan denna analysmetod vara tidskrävande då vi har relativt många deltagare. Metoden kan användas för att kontrollera datans kvalitet och att ögonen har lästs av korrekt.

Analysmetoden som vi tillämpade på vår studie var area of interest (AOI). Med hjälp av AOI kan vi dela upp bilden i områden vi tror kan vara intressanta att läsa statistik från. Till exempel vilka som har tittat till vänster i bild vid anslutning av riktad ljud effekt. AOI lämpar sig bättre för större grupper och det är lättare att jämföra resultat då dessa tydligt presenteras i form av siffror.



Figur 14 - Valda AOI:s - Vänster (V), centrerad (C) och höger (H) AOI.

Vi delade bilden i tre lika stora AOI:s och utökade det centrerade området med 30%. Varje område namngavs först efter vilket stimulus, sedan vilket mätintervall, om ljud effekten var riktad eller centrerad och AOI:ns placering i bild. Den centrerade AOI:n utgör nu 43,3% av bilytan medan de på sidorna utgör 28,3% vardera. Vi kom fram till storleken på den centrerade AOI:n genom att diskutera kring när vi anser att blicken har förflyttats till en viss sida. Storleken på området i mitten avgör hur långt ut deltagarna behöver titta för att få träff i de yttre områdena. Genom att göra området i mitten större krävs det att blicken har förflyttats längre åt sidan för att generera en träff. Vi kan då tydligare se om blicken har styrts med hjälp av riktade ljud effekter. Denna uppdelning fungerar även över alla stimuli och det är på det här viset vi har ritat ut våra AOI:s för samtliga stimuli.

Analysprogrammet BeGaze erbjuder flera olika parametrar där data från uppritad AOI kan utläsas. De parametrarna som vi har valt att utläsa data från är dwell time och hit ratio. Dwell time syftar på hur lång tid som betraktaren har spenderat inom det valda området. Hit ratio mäter antalet och andelen deltagare som har haft sin blick inom området. Värdena baseras på det valda tidsintervallet.

Den normala reaktionstiden för en människa är mellan 200-300ms (Nationalencyklopedin). Vårt mätintervall börjar 250ms efter att en ljudeffekt har börjat spelas upp. Om en ljudeffekt etableras i föregående och fortsätter i nästa bild börjar vårt mätintervall 1000ms efter klippunkten. Detta för att det är först efter en sekund efter en klippunkt som ljudet kan ha en påverkan på blickriktningen, enligt Coutrot, Guyader, Ionescu och Caplier (2012, 1). Eftersom ljudeffekterna i stimuluset Detektiven tonas upp valde vi att placera mätintervallets utpunkt precis innan bilen syns i bild då det är svårt att avgöra när ljudet egentligen börjar. Alla mätintervall för alla stimuli var 2000ms. Två mätintervall i stimuluset Festkvällen valde vi att ta bort. Det första intervallet var när en ljudeffekt av en ringande telefon hördes utanför bild till höger. Huvudkaraktären som syns i bild har sin uppmärksamhet på sin telefon, vilket kan resultera i ett tolkningsfel då betraktaren kan tro att det är huvudkaraktärens telefon som ringer. Detta kommenterades av en utomstående person som vi bad kritisera våra filmsekvenser innan undersökningen genomfördes.

Det andra mätintervallet som vi tog bort hade mindre än 2000ms att mäta på. Vi valde att ta bort detta mätintervall då vi anser att vi har tillräckligt många mätintervall ändå.

## 4.5. Etik

Enligt Högskolan Dalarnas policy måste en etikgranskning ske om vi avser att behandla känsliga personuppgifter (Forskningsetiska nämnden 2018). I och med att dataförordningslagen GDPR trädde i kraft maj 2018 måste denna undersökning granskas av Högskolan Dalarnas etiska nämnd då biometrisk data numera räknas som en känslig personuppgift (Datainspektionen 2018). Vi har även hanterat personuppgifter på ett strukturerat sätt vilket också kräver en etisk granskning (Forskningsetiska nämnden 2018).

Deltagarna fick inte veta experimentets fulla syfte innan testet var genomfört. Vi undanhöll detaljer om att vi undersökte ljudets riktning för att deltagarna skulle titta så naturligt som möjligt och för att datan skulle få en högre reliabilitet. Deltagarna fick naturligtvis ta del av undersökningens fulla syfte efter experimentet.



### 4.5.1. Datahantering

Här nedan förklarar vi vilka olika datatyper vi har samlat in samt hur vi har hanterat dem.

#### **Insamling av data**

Nedan presenterar vi de olika typer av data som vi samlade in från varje deltagare. Ålder, kön, modersmål, senast avslutade utbildning, synhjälpmedel i form av glasögon eller linser och eventuell hörselnedsättning är några datatyper som vi samlade in. Andra faktorer som kan ha påverkat ögondata såsom mascara, tunga ögonlock och ögonfransars form har också noterats. Vi har även samlat in uppgifter på om deltagarna har insikt i filmskapande och om deltagarna har tidigare kännedom om ögonrörelsestudier. Ögonrörelsedata samt upplevelser av och åsikter om filmsekvenserna och experimentet är den data som vi analyserar.

Ovanstående datatyper är kopplad till personens namn. Övrig information som vi har samlat in är kontaktuppgifter i form av epost för de som ville med lätthet kunna läsa uppsatsen och intresserade sig för resultatet. Telefonnummer och namn till de som ville få en biobiljett som tack har också samlats in.

#### **Hantering av uppgifter om deltagare**

Vi måste koppla vår insamlade data till deltagarens namn. Dels för att uppsatsen kräver detta och för att det gör den trovärdig, men även för att vi ska kunna veta vilken data som ska tas bort om deltagaren önskar detta. Hen ger sitt samtycke med en underskrift att vi får lov att använda datan i vårt studentarbete. Kopplingen mellan namn och data kommer vara så svag och svåridentifierad som möjligt. Alla underskrifter som innehåller namn kommer att sparas på papper. Varje papper har ett unikt ID. Alla underskrifter lagras i en pärm hos vår handledare där access utifrån är otillåten. Därefter kopplas detta ID mot insamlad data vilket gör det svårt för utomstående att identifiera deltagarnas namn med data.

All data som presenteras i uppsatsen kommer att vara i anonymiserad form. Vi kommer enbart att presentera data i form av medelvärden och andelar för flera deltagare. Citat från deltagarna kommer bara användas om det inte går att identifiera personen. Hur datan lagras informeras skriftligt till deltagarna. Om deltagarna senare vill att den insamlade datan ska tas bort uppfyller vi deras önskan genom att ta bort den. Vi informerar även om att det är försöksledaren som ska kontaktas vid önskan om radering av data.

Personuppgifter inklusive insamlad data ska ej molnlagras. Datan lagras på labbet samt på tillhörande backuphårddiskar men även på studenternas egna hårddiskar. När uppsatsen är helt färdig, det vill säga godkänd och publicerad på DiVA, kommer all data tas bort.

## 4.6. Kritik

Eftersom en ögonrörelsestudie kräver en viss erfarenhet skulle vi ha disponerat ut tiden mer med vår handledare när vi planerade våra filmsekvenser. Efter att vi hade handledning fick vi väldigt kort tid på oss att tänka om kring våra filmsekvenser, vilket var stressigt. Vi löste de problem som fanns kring sekvenserna men det hade förmodligen kunnat bli bättre om vi hade gjort rätt från början.

En sak som vi borde ha gjort annorlunda är att bemöta deltagares frågor om ögonrörelsetekniken innan experimentets utförande på ett bättre sätt. Vi har i god tro dolt för mycket information eftersom vi utgick från hur vi uppfattade Holmqvists bok. Vi tolkade det så eftersom Holmqvist m.fl. (2011, 115) menar på att det fulla syftet bör undanhållas om deltagaren skulle undra. Detta ska självklart berättas senare när experimentet har avslutats (Holmqvist m.fl. 2011, 139). Deltagarna fick alltid veta det fulla syftet efter experimentet.

Vi fick kritik från forskningsetiska nämnden kring hur vi tänkte rekrytera deltagare, för att informationen inte var tillräckligt tydlig kring vad undersökningen handlade om. Detta fick vi omarbeta.

## 4.7. Fördelning av arbetsuppgifter

Fördelningen av arbetsuppgifterna har skett på ett sådant sätt att vi har gjort det mesta tillsammans. De områden som har varit uppdelade har varit majoriteten av bakgrund, tidigare forskning och produktionsroller. Dessa områden har varit jämnt fördelade och har alltid diskuterats tillsammans i slutändan.

Vi har tillsammans tagit fram fyra filmsekvenser genom att diskutera innehåll, bildmanus, floorplan och vad vi vill få ut av var och en. Vi har planerat dem tillsammans men under inspelning och efterbearbetning har vi delat upp arbetet. Under inspelning har båda varit ansvariga för bilden men en i taget har ansvarat för att operera kameran. Vi har fördelat arbetsuppgifterna på följande sätt.

<b>Jack N Betty</b>	<b>Festkvällen</b>	<b>Detektiven</b>	<b>Hackerman</b>
Kameraoperatör: Erik	Kameraoperatör: Tim	Kameraoperatör: Erik och Tim	Kameraoperatör: Erik
Ljud: Tim	Ljud: Erik	Ljud: Erik och Tim	Ljud: Tim
Klippning: Erik	Klippning: Tim	Klippning: Tim	Klippning: Erik
Grade: Tim	Grade: Tim	Grade: Erik	Grade: Erik
Ljudläggning: Erik	Ljudläggning: Tim	Ljudläggning: Tim	Ljudläggning: Erik

Vid undersökningen har vi haft två olika roller som vi har turats om att vara för varje ny deltagare. Roll 1 tog hand om och kommunicerade med deltagaren under hela processen. Roll 2 var huvudoperatör vid datorn och kontrollerade att ögonrörelsekameran var korrekt justerad. Om inte kommunicerade roll 2 till roll 1 att justeringar behövde göras. Roll 2 övervakade ögonrörelserna under experimentets gång och gjorde alla anteckningar men hade stöd av roll 1 om det var mycket att skriva.

## 5. Resultat och analys

I kapitlet resultat och analys kommer vi först att gå igenom vilka hypoteser som kommer att provas. Därefter gör vi medelvärdesberäkningar utifrån de värden som vi utläser från varje AOI och nämner olika faktorer som kan ha påverkat resultatet. Resultat och analys är baserade på datan av de 21 deltagare som var kvar efter sorteringen. Därefter redovisar vi relevant kvalitativ data som har samlats in från fritextfrågorna. Till sist gör vi statistiska beräkningar för att ta reda på om våra hypoteser kan statistiskt säkerställas.

### 5.1. Hypoteser

Nedan har vi formulerat två hypoteser med en mothypotes vardera, för att få svar på vår frågeställning om hur den visuella uppmärksamheten skiljer sig mellan riktade och ej riktade ljudeffekter.

$H_0$  = Blicken kan inte styras åt det håll som en riktad ljudeffekt kommer från.

$H_1$  = Blicken kan styras åt det håll som en riktad ljudeffekt kommer från.

$H_{0(2)}$  = Blicken befinner sig i mitten av bilden lika mycket vid riktad ljudeffekt jämfört med centrerad ljudeffekt.

$H_2$  = Blicken befinner sig mindre i mitten av bilden vid riktad ljudeffekt jämfört med centrerad ljudeffekt.

### 5.2. Beräkning av medelvärden

I detta stycke kommer vi att beräkna medelvärden för vardera AOI från våra mätintervall samt visa hur vi har gått tillväga. Första delen handlar om att jämföra riktad och ej riktad

ljudeffekt för de yttre AOI:s. Därefter kommer vi att jämföra riktad och ej riktad ljudeffekt för AOI:n i center av bild.

Vi har sammanställt dwell time och hit ratio för alla AOI:s från alla mätintervall i alla stimuli i följande tabell.

DWEELL TIME	Ljudets riktning	AOI VÄNSTER				AOI CENTER				AOI HÖGER				Deltagare
		Dwell Time ms	Dwell Time %	Hit Ratio	Hit Ratio %	Dwell Time ms	Dwell Time %	Hit Ratio	Hit Ratio %	Dwell Time ms	Dwell Time %	Hit Ratio	Hit Ratio %	
Analyseringstid: 2000ms														
<b>Detektiven</b>														
Blåbär Mono	Center	31,7 ms	1,6%	2/20	10,0%	1534,6 ms	74,5%	18/20	90,0%	0,0 ms	0,0%	0/20	0,0%	20
Cykel Stereo	Höger	44,2 ms	2,2%	2/20	10,0%	1726,9 ms	84,6%	19/20	95,0%	40,0 ms	2,0%	2/20	10,0%	20
Väska Stereo	Vänster	57,9 ms	2,9%	4/19	21,1%	1411,2 ms	69,9%	18/19	94,7%	131,7 ms	6,6%	4/19	21,1%	19
Jacka Mono	Center	194,5 ms	9,7%	7/19	36,8%	1309,3 ms	65,1%	17/19	89,5%	101,4 ms	5,1%	3/19	15,8%	19
<b>Festkvällen</b>														
Dörr Mono	Center	86,9 ms	4,3%	7/19	36,8%	1419,1 ms	70,1%	19/19	100,0%	240,6 ms	12,0%	6/19	31,6%	19
Fest Stereo	Höger	70,7 ms	3,5%	5/19	26,3%	1398,4 ms	69,9%	19/19	100,0%	309,1 ms	15,5%	15/19	78,9%	19
Tvätt Stereo	Vänster	157,2 ms	7,9%	6/19	31,6%	1060,8 ms	53,0%	18/19	94,7%	652,9 ms	32,6%	16/19	84,2%	19
Hund Mono	Center	200,2 ms	10,0%	9/19	47,4%	1744,0 ms	84,9%	19/19	100,0%	16,3 ms	0,8%	1/19	5,3%	19
<b>Hackerman</b>														
Sms1 Mono	Center	279,5 ms	14,0%	9/20	45,0%	1370,1 ms	68,0%	20/20	100,0%	185,2 ms	9,3%	9/20	45,0%	20
Ring1 Mono	Center	463,0 ms	17,5%	9/16	56,3%	1283,2 ms	59,1%	14/16	87,5%	234,6 ms	11,7%	8/16	50,0%	16
Sms2 Stereo	Höger	52,6 ms	2,6%	3/20	15,0%	1865,8 ms	72,2%	19/20	95,0%	253,6 ms	12,6%	9/20	45,0%	20
Ring2 Stereo	Vänster	642,8 ms	31,1%	13/19	68,4%	1003,3 ms	47,5%	15/19	78,9%	15,8 ms	0,8%	2/19	10,5%	19
<b>Jack N Betty</b>														
Tärning1 Stereo	Höger	23,2 ms	1,2%	2/18	11,1%	1278,6 ms	63,5%	18/18	100,0%	501,9 ms	25,1%	12/18	66,7%	18
Tärning2 Mono	Center	435,8 ms	21,8%	10/17	58,8%	974,1 ms	48,7%	16/17	94,1%	172,7 ms	8,6%	7/17	41,2%	17
Tärning3 Stereo	Vänster	753,4 ms	37,7%	15/19	78,9%	774,1 ms	38,7%	16/19	84,2%	27,7 ms	1,4%	2/19	10,5%	19
Tärning4 Mono	Center	212,1 ms	10,6%	8/19	42,1%	894,8 ms	44,6%	16/19	84,2%	83,9 ms	4,2%	6/19	31,6%	19

Figur 15 – Tabell för värden för alla händelser i varje AOI.

### 5.2.1. Medelvärdesberäkning för yttre AOI:s

För att räkna ut medelvärdet för riktade ljudeffekter gör vi följande. När riktad ljudeffekt spelas upp från vänster högtalare (Ljud V) tas värden från AOI:n på vänster sida (AOI V), likaså tas värden från höger AOI (AOI H) när ljudeffekter spelas upp från höger högtalare (Ljud H). Dessa två värden summeras och delas på två för att få fram ett medelvärde. Formeln nedan förklarar detta.

$$\text{Medelvärde för riktad ljudeffekt} = \frac{AOI V_{Ljud V} + AOI H_{Ljud H}}{2}$$

Därefter räknas medelvärdet ut för centrerad ljudeffekt på följande sätt. Varje stimulus innehåller två stycken centrerade ljudeffekter och därför tas värden från de två mätintervallen. När centrerad ljudeffekt (Ljud C<sub>1</sub> och Ljud C<sub>2</sub>) spelas upp tas både värden från AOI:n till vänster (AOI V) och AOI:n till höger (AOI H) och beräknas som ett gemensamt AOI. De summerade värdena delas på fyra för att få fram ett medelvärde. Formeln nedan förklarar detta.

$$\text{Medelvärde för centrerad ljudeffekt} = \frac{AOI V_{Ljud C_1} + AOI H_{Ljud C_1} + AOI V_{Ljud C_2} + AOI H_{Ljud C_2}}{4}$$

### 5.2.2. Sammanställning av medelvärden för yttre AOI:s

De totala medelvärdena för riktade och ej riktade ljudeffekter för alla stimuli beräknas utifrån de enskilda stimulinas medelvärden i de yttre AOI:s.

<b>Detektiven</b>	Dwell time	Hit ratio
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	2,5%	15,6%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	4,1%	15,7%
<b>Festkvällen</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	11,7%	55,3%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	6,8%	30,3%
<b>Hackerman</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	21,9%	56,7%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	13,1%	49,1%
<b>Jack N Betty</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	31,4%	72,8%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	11,3%	43,4%
<b>TOTAL (Alla stimuli)</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	16,9%	50,1%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI V & AOI H)	8,8%	34,6%

Figur 16 - Tabell för sammanställning av medelvärden - AOI Vänster och AOI Höger.

Då vi sammanställer värdena för alla stimuli kan vi se en skillnad i dwell time när ljudeffekten är riktad jämfört med när den ej är riktad. Detta tyder på att blicken har styrts till den riktning som ljudeffekten kom från. Detta gäller också för hit ratio då vi även där kan se en skillnad efter sammanställning av alla stimuli.

I stimuluset Detektiven var skillnaden låg och värdena små både i dwell time och hit ratio. Detta skulle kunna bero på att objektet i mitten är mer intressant än bilen då betraktaren redan har sett bilen och bekantat sig med den. Det finns ändå en viss skillnad mellan riktad och ej riktad ljudeffekt i dwell time. Beträkarna vilade aningen längre med blicken på de yttre AOI:s vid ej riktad ljudeffekt. Detta kan bero på att vid riktad ljudeffekt berättar ljudet från vilket håll bilen kommer att komma. Vid ej riktad ljudeffekt vet betraktaren inte från vilket håll bilen kommer att anlända, vilket möjligtvis kan skapa en nyfikenhet som gör att betraktaren vill ta reda på från vilket håll bilen kommer. Därmed är betraktaren mer aktivt sökande med sin blick.

Det som skiljer Detektiven från övriga stimuli är att ljudeffekterna i Detektiven tonas upp och detta kan medföra att betraktaren inte reagerar på samma sätt. En teori som också kan förklara resultatet är att betraktarna kan ha förväntat sig att bilen skulle komma från det håll som den gjorde vid det tidigare tillfället. Bilen kommer varannan gång från vänster och varannan gång från höger.

I stimuluset Festkvällen var den uppmätta skillnaden större än i Detektiven men lägre än i de andra två stimulina. Vid tillfället *tvätt stereo* i Festkvällen hörs en ljudeffekt från vänster. Vi uppmätte då högre värden i höger AOI i både dwell time och hit ratio. Detta kan bero på att föregående händelse utspelade sig i höger del av bild. Samma princip kan appliceras på den sista händelsen *hund mono* då vi uppmätte markant högre värden i vänster AOI trots att ljudeffekten inte var riktad. Tidigare händelse utspelade sig i vänster del av bild.

I Hackerman och Jack N Betty kan vi se tydliga skillnader vilket tyder på att blicken har styrts med hjälp av riktade ljudeffekter.

### 5.2.3. Medelvärdesberäkning för centrerad AOI

Vi har jämfört AOI:n i center när det är riktad ljudeffekt med AOI:n i center när det är centrerad ljudeffekt för varje stimulus. För att beräkna medelvärdet för AOI:n i center när det är riktad ljudeffekt har vi gjort på följande vis. Vi har adderat värdet för AOI:n i center (AOI C) när ljudet spelas upp från vänster högtalare (Ljud V) och värdet för AOI:n i center (AOI C) när ljudet spelas upp från höger högtalare (Ljud H). Därefter har summan delats på två.

$$\text{Medelvärde för riktad ljudeffekt} = \frac{AOI_{C_{Ljud V}} + AOI_{C_{Ljud H}}}{2}$$

För att beräkna medelvärdet för centrerad ljudeffekt har vi gjort på samma sätt men då tagit värdena för AOI:n i center (AOI C) när de två centrerade ljudeffekterna (Ljud C<sub>1</sub> och Ljud C<sub>2</sub>) spelas upp. Även här har summan delats på två.

$$\text{Medelvärde för centrerad ljudeffekt} = \frac{AOI_{C_{Ljud C_1}} + AOI_{C_{Ljud C_2}}}{2}$$

#### 5.2.4. Sammanställning av medelvärden för centrerad AOI

De totala medelvärdena för riktade och ej riktade ljudeffekter för alla stimuli beräknas utifrån de enskilda stimulinas medelvärden i centrerad AOI.

<b>Detektiven</b>	Dwell time	Hit ratio
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI C)	77,3%	94,9%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI C)	69,8%	89,8%
<b>Festkvällen</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI C)	61,5%	97,4%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI C)	77,5%	100%
<b>Hackerman</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI C)	59,9%	87,0%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI C)	63,9%	93,8%
<b>Jack N Betty</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI C)	51,1%	92,1%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI C)	46,7%	89,2%
<b>TOTAL (Alla stimuli)</b>		
Medelvärde av riktad ljudeffekt (AOI C)	62,5%	92,9%
Medelvärde av ej riktad ljudeffekt (AOI C)	64,4%	93,2%

Figur 17 - Tabell för sammanställning av medelvärden - AOI Center.

Av dessa värden kan vi se att skillnaden är mycket liten mellan riktad ljudeffekt och ej riktad ljudeffekt för både dwell time och hit ratio. I stimulina Detektiven och Jack N Betty har vi högre värden i både dwell time och hit ratio vid riktad ljudeffekt. I stimulina Festkvällen och Hackerman har vi högre värden vid ej riktad ljudeffekt. Totalt sett kan vi se en extremt liten skillnad mellan riktad och ej riktad ljudeffekt. Detta resultat tyder på att det inte finns någon skillnad på hur mycket uppmärksamhet som läggs i mitten av bilden.

Eftersom skillnaden är såpass liten kan vi inte förkasta  $H_{0(2)}$ . Bevisen är för små för att kunna säkerställa  $H_2$ .

### 5.3. Kvalitativ data

Under vår undersökning kommenterade tre av 31 deltagare ljudets riktning i fritextfrågan till någon av stimulina. Detta betyder att användandet av riktade ljudeffekter har gått upp i dessa tre deltagares medvetande. En deltagare kommenterade stimuluset Hackerman. En annan kommenterade Jack N Betty. En tredje deltagare kommenterade både Hackerman, Jack N Betty och Festkvällen. Detta tyder på att det auditiva berättandet med riktad ljudeffekt främst uppfattas i det undermedvetna hos betraktarna.

## 5.4. Statistiska beräkningar

Genom att göra statistiska beräkningar på de olika värdena som vi jämför får vi fram hur sannolikt det är att uppmäta vårt resultat om nollhypotesen är sann. Vi använder oss av en signifikansnivå på 5%. Detta görs om det inte finns någon annan motiverad nivå. Om sannolikheten att få vårt resultat om nollhypotesen är sann är lägre 5% kan  $H_0$  förkastas och då anses  $H_1$  vara statistiskt säkerställt (Körner och Wahlgren 2006, 207-208). Eftersom skillnaden var minimal i dwell time och hit ratio för centrerad AOI gör vi inga statistiska beräkningar för att säkerställa  $H_2$  då det är uppenbart att vi inte kan förkasta  $H_{0(2)}$ .

Vi har approximerat med en normalfördelning när vi använder formeln nedan för att jämföra våra proportionstal.  $P_1$  är proportionstalet för riktade ljudeffekter.  $P_2$  är proportionstalet för centrerade ljudeffekter.  $P_1$  och  $P_2$  anges i decimalform.  $n_1$  är medelvärdet av antalet deltagare vid riktade ljudeffekter och  $n_2$  är medelvärdet av antalet deltagare vid centrerade ljudeffekter.  $P$  räknas ut med hjälp av formeln nedan till vänster.

$$P = \frac{n_1 P_1 + n_2 P_2}{n_1 + n_2} \quad Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P(1-P) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Formeln till höger resulterar i ett Z-värde som slås upp i en normalfördelningstabell och ger oss ett p-värde i procent. Är P% lägre än vår signifikansnivå kan vi förkasta  $H_0$ .

Dwell time & Hit ratio AOI V & AOI H	$P_1$	$P_2$	$n_1$	$n_2$	$P = \frac{n_1 P_1 + n_2 P_2}{n_1 + n_2}$	$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P(1-P) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$	P%
<i>Dwell time</i>							
<b>Detektiven</b>	0,025	0,041	19,5	19,5	0,033	-0,279673993	NULL
<b>Festkvällen</b>	0,117	0,068	19	19	0,0925	0,521271162	30,2%
<b>Hackerman</b>	0,219	0,131	19,5	18	0,17676	0,705773533	23,9%
<b>Jack N Betty</b>	0,314	0,113	18,5	18	0,214876712	1,478114703	6,9%
<b>TOTAL (Alla stimuli)</b>	0,169	0,088	18,6	19,1	0,127962865	0,74435144	23,0%
<i>Hit ratio</i>							
<b>Detektiven</b>	0,156	0,157	19,5	19,5	0,1565	-0,008594143	NULL
<b>Festkvällen</b>	0,553	0,303	19	19	0,428	1,557334528	5,9%
<b>Hackerman</b>	0,567	0,491	19,5	18	0,53052	0,465899332	31,9%
<b>Jack N Betty</b>	0,728	0,434	18,5	18	0,583013699	1,801037441	3,6%
<b>TOTAL (Alla stimuli)</b>	0,501	0,346	18,6	19,1	0,422472149	0,96327141	16,9%

Figur 18 - Tabell för statistisk beräkning - AOI Vänster och AOI Höger.

### Detektiven

Dwell time - P%=NULL

I detta stimulus kunde vi se att dwell time hade ett högre värde för ej riktad ljudeffekt och ett lägre vid riktad ljudeffekt. Därför kunde vi inte se någon antydning på att riktad ljudeffekt kunde styra blicken.



Hit ratio - P%=NULL

Även i hit ratio var värdet högre när centrerad ljudeffekt spelades. Därför kunde vi heller inte här se någon antydning på att riktad ljudeffekt kunde styra blicken.

### **Festkvällen**

Dwell time - P%=30,2%

Här kunde vi uppmäta en viss skillnad mellan riktad och ej riktad ljudeffekt. Den var dock inte tillräckligt stor för att statistiskt säkerställas. Därför kan vi inte förkasta  $H_0$  utifrån dwell time för detta stimulus.

Hit ratio - P%=5,9%

Likaså på hit ratio kunde vi uppmäta en relativt stor skillnad. Den var dock inte tillräckligt stor för att statistiskt säkerställas, P% var cirka 1% för hög.  $H_0$  kan inte förkastas utifrån hit ratio för detta stimulus.

### **Hackerman**

Dwell time - P%=23,9%

Vi kan se att det finns en tydlig skillnad mellan riktad och ej riktad ljudeffekt i detta stimulus. Även denna går inte att statistiskt säkerställa då P% är över signifikansnivån.  $H_0$  kan inte förkastas utifrån dwell time för detta stimulus.

Hit ratio - P%=31,9%

Här var skillnaden mindre än den i dwell time vilket gör att den statistiska säkerställningen ligger längre från signifikansnivån.  $H_0$  kan inte förkastas utifrån hit ratio för detta stimulus.

### **Jack N Betty**

Dwell time - P%=6,9%

På detta stimulus var det en relativt stor skillnad i dwell time vid riktad ljudeffekt jämfört med ej riktad. Vid riktad ljudeffekt var medelvärdet 31,4% och vid ej riktad ljudeffekt var värdet 11,3%. Detta stimulus kunde inte heller säkerställas då skillnaden inte var tillräckligt stor.  $H_0$  kan inte förkastas utifrån dwell time för detta stimulus.

Hit ratio - P%=3,6%

Här blir skillnaden ännu större än i dwell time. Medelvärdet för riktad ljudeffekt var 72,8% och medelvärdet för ej riktad var 43,4%. Skillnaden kunde statistiskt säkerställas då P% var lägre än vår signifikansnivå på 5%. Detta innebär att vi kan förkasta  $H_0$  och acceptera  $H_1$ . För just detta stimulus kan vi säkerställa att fler personer tittar åt det håll som ljudeffekten kommer från.

## Total

Dwell time -  $P\%=23,0\%$

Vi kunde se en skillnad mellan riktad och ej riktad ljudeffekt. Dock var skillnaden för liten för att kunna statistiskt säkerställas.

Hit ratio -  $P\%=16,9\%$

Även i hit ratio kunde vi se en skillnad som tyder på att den visuella uppmärksamheten har styrts av riktade ljudeffekter. Denna skillnad var inte tillräckligt stor för att statistiskt säkerställas.

Vi kunde inte statistiskt säkerställa att det fanns en skillnad då  $P\%$  var högre än 5% i både dwell time och hit ratio. Detta betyder nödvändigtvis inte att  $H_0$  är sann men vi har inte tillräckligt med bevis för att statistiskt säkerställa att det finns en skillnad och kan då inte förkasta  $H_0$ .

## 6. Diskussion

Utifrån vårt resultat kan vi se att det finns en skillnad på den visuella uppmärksamheten mellan riktade ljudeffekter och ej riktade ljudeffekter. Med hjälp av en ögonrörelsestudie har vi kunnat undersöka vår frågeställning.

- Skiljer sig den visuella uppmärksamheten när film betraktas med centrerade ljudeffekter jämfört med panorerade ljudeffekter som kommer från andra riktningar och i så fall, hur?

Vi kunde se att skillnaden var större för vissa stimuli och för vissa fanns det knappt någon skillnad vid riktad och ej riktad ljudeffekt. När vi tittar på helheten kan vi ändå se tydliga skillnader i hur betraktarna har riktat sin blick. Betraktarna har i de flesta fall spenderat mer tid på den sidan som ljudeffekten kom från. I fem av åtta fall kunde vi styra blicken mer till den sidan som ljudeffekten var riktad till.

I stimuluset Detektiven var det svårt att styra betraktarnas blick. Detta kan ha med ljudeffekternas karaktär att göra. Dessa ljudeffekter tonades upp och var mer lika atmosfärljudet i stil med att de var mer jämna och utdragna. De andra ljudeffekterna som användes i de övriga stimuli var mer påtagliga och stack ut mer. Olika sorters ljud kan ha varierande effekt på uppmärksamheten. Detta upptäckte forskarna Mera och Stumpf när de jämförde olika sorters musikspårs påverkan på uppmärksamheten.

Som tidigare presenterades i kapitlet resultat och analys var skillnaderna i stimuluset Festkvällen större än i Detektiven men mindre än i Hackerman och Jack N Betty. Skillnaden kan bero på att betraktarna får följa en karaktär vars ansikte är tydligt i bild under de tidsintervall vi mäter. Tidigare forskning av Coutrot och Guyader visar att ansikten drar mest uppmärksamhet oberoende av ljudbild, vilket skulle kunna resultera i en tröghet för betraktarna att dra sin uppmärksamhet från ansiktet till sidorna.

Men en av de största faktorerna som vi tror kan ha bidragit till att vi inte alltid lyckades styra blicken är att deltagarna förväntade sig att nästa händelse skulle hända i samma del i bild som den tidigare händelsen. I de tre mätintervall som vi inte lyckades styra blicken var ljudets källa inte synlig i bild.

För alla fall utom ett kan vi inte statistiskt säkerställa någon skillnad då våra beräkningar överstiger signifikansnivån, vilket innebär att vi inte kan förkasta vår hypotes  $H_0$ , att blicken inte kan styras åt det håll som en riktad ljudeffekt kommer från. Det fall som kunde statistiskt säkerställas var hit ratio för Jack N Betty när vi analyserar de yttre AOI:s. Då kunde vi förkasta  $H_0$  och säkerställa  $H_1$ , att blicken kan styras åt det håll som en riktad ljudeffekt kommer från. Om vi hade haft fler deltagare och uppmätt samma medelvärden skulle vi ha kunnat komma närmare en statistisk säkerställning.

Vi har även upptäckt att det inte är någon skillnad på hur mycket det tittas i center av bild beroende på om det är riktad ljudeffekt eller ej. Vid vänsterpanorerad ljudeffekt tittas det fortfarande lika mycket i mitten men mindre i höger del av bild och mer i vänster del. Detsamma gäller för högerpanorerade ljudeffekter fast då tittas det mer till höger. Detta resultat anser vi är det mest förvånande. Vi trodde att det också skulle finnas en skillnad i hur mycket betraktaren tittar i mitten av bild. Vår förväntan var att blicken skulle styras åt sidan vid riktad ljudeffekt och därför skulle mindre uppmärksamhet läggas i mitten av bilden. Mindre uppmärksamhet lades i den delen av bilden som ljudeffekten inte spelades upp från men uppmärksamheten i mitten av bilden förblev densamma.

Anledningen till att mitten av bilden har fått lika mycket uppmärksamhet vid ej riktad och riktad ljudeffekt tror vi kan beror på att vid ej riktad ljudeffekt kan blicken ha vandrat från ena sidan till den andra över hela skärmen. Vid riktad ljudeffekt kan blicken istället ha vandrat mellan mitten och den sidan som ljudeffekten spelades upp från. På detta sätt får mitten av bilden lika mycket uppmärksamhet i båda fallen.

Eftersom den uppmätta skillnaden i centrerad AOI mellan riktad och ej riktad ljudeffekt var minimal var det inte nödvändigt att utföra statistiska beräkningar för detta då det var uppenbart att skillnaden inte skulle kunna säkerställas. Detta innebär att vi inte kan förkasta

$H_{0(2)}$ , att blicken befinner sig i mitten av bilden lika mycket vid riktad ljudeffekt jämfört med centrerad ljudeffekt.

Vårt resultat tyder på att vi iallafall till viss del kan styra den visuella uppmärksamheten med hjälp av riktade ljudeffekter, vilket kan vara till nytta för filmskapare. Detta kan användas för att leda betraktarnas blickar till det område som önskas. Därför kan riktade ljudeffekter användas som ett mer kraftfullt verktyg för filmskapare.

En annan intressant aspekt som skulle kunna undersökas ur vår data men även forskas vidare på är om det finns någon skillnad på hur lång tid det tar för betraktarna att hitta till objekt när dessa anländer i bild vid riktad och ej riktad ljudeffekt som hörts tidigare utanför bild. Det kan även undersökas hur snabbt deltagare hittar till de objekt som redan finns i bild när ljudeffekten hörs.

Vår första tanke var att utföra en studie med omslutande ljudeffekter men vi avgränsade oss på grund att det skulle ta mer tid och bli mer komplicerat. En framtida ögonrörelsestudie som vi skulle vilja se genomförd är en sådan undersökning med fler än två kanaler för att kunna rikta ljud från fler riktningar. Det hade varit intressant att se hur blicken påverkas av ljudeffekter i bakre högtalare.

## 7. Slutord

Vi har utfört en ögonrörelsestudie för att ta reda på om riktade ljudeffekter kan styra den visuella uppmärksamheten. För att utföra vår studie har vi utgått från Holmqvists metodlitteratur. Vi har skapat egna filmsekvenser anpassade till vår frågeställning. Med hjälp av datan från de 21 deltagare som analyserades har vi sett att den visuella uppmärksamheten skiljer sig beroende på om ljudeffekterna är riktade eller ej. Skillnaden var inte tillräckligt stor för att statistiskt säkerställas. Resultat varierade mellan sekvenserna och en anledning till detta kan vara att det var olika typer av ljudeffekter i de fyra sekvenserna. Vi upptäckte även att det inte finns någon skillnad i hur mycket uppmärksamhet som läggs i mitten av bilden beroende på om det är riktad eller ej riktad ljudeffekt.

I denna undersökning har vi bättre förstått hur den visuella uppmärksamheten beter sig vid riktade ljudeffekter mellan två kanaler. En framtida forskning vi tror skulle vara intressant är att undersöka den visuella uppmärksamheten för riktade ljudeffekter med hjälp av ett mer avancerat högtalarsystem med fler kanaler som ger en mer omslutande ljudbild.

## 8. Tack till

Alla som har hjälpt till med skapandet av filmsekvenserna:

Jonas Helgesson, Ellinor Thomasson, Philip Vahter, Amanda Koscanski, Alexandra Sannarum, Johanna Sühl, Hanna Kronberg, Claude Johnsson, Simon Persson och Tim Netzler.

Högskolan Dalarnas bibliotek i Falun med personal.

Alla deltagare.

Vår handledare Thorbjörn Swenberg.

## 9. Referenslista

Ahveninen, Jyrki, Kopčo, Norbert och Jääskeläinen, Iiro P. 2014. Psychophysics and neuronal bases of sound localization in humans. *Hearing Research* 307: 86-97.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595513001792> (Hämtad 2018-09-21).

Akeroyd, Michael A. 2006. The psychoacoustics of binaural hearing. *International Journal of Audiology* 45 (S1): 25-33. doi: 10.1080/14992020600782626.

Blauert, Jens. 2013. *The Technology of Binaural Listening*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. E-bok.

Buhler, James, Neumeier, David och Deemer, Rob. 2010. *Hearing the movies: music and sound in film history*. New York: Oxford University Press.

Coutrot, Antoine och Guyader, Nathalie. 2014. How saliency, faces, and sound influence gaze in dynamic social scenes. *Journal of Vision* 14 (8): 1-17. doi: 10.1167/14.8.5.

Coutrot, Antoine, Guyader, Nathalie, Ionescu, Gelu och Caplier, Alice. 2012. Influence of soundtrack on eye movements during video exploration. *Journal of Eye Movement Research* 5 (4): 1-10. doi: 10.16910/jemr.5.4.2.

Datainspektionen. 2018. *Detta är känsliga personuppgifter*. Datainspektionen.  
<https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/dataskyddsförordningen/känsliga-personuppgifter/detta-ar-känsliga-personuppgifter/> (Hämtad 2018-11-19).

Dykhoff, Klas. 2002. *Ljudbild eller synvilla*. Kristianstad: Kristianstad Boktryckeri AB.

Forskningsetiska nämnden. 2018. *Forskningsetik*. Högskolan Dalarna.  
<https://www.du.se/sv/om-oss/hogskolan-dalarna/organisation-och-styrning/ovriga-namnder/forskningsetiska-namnden-fen/> (Hämtad 2018-11-19).

Goldstein, Robert B., Woods, Russel L. och Peli, Eli. 2007. Where people look when watching movies: do all viewers look at the same place? *Computers in Biology and Medicine*. 37: 957-964. doi: 10.1016/j.compbimed.2006.08.018.

Holmqvist, Kenneth B. I. (red.) 2011. *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*. Oxford: Oxford University Press.

Körner, Svante och Wahlgren, Lars. 2006. *Statistisk dataanalys*. 4., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur.

Mera, Miguel och Stumpf, Simone. 2014. Eye-Tracking Film Music. *Music and the Moving Image*. 7 (3): 3-23. doi: 10.5406/musimoviimag.7.3.0003.

Reaktionstid. *Nationalencyklopedin*.

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/reaktionstid> (hämtad 2018-11-19).

Smith, Tim J., Levin, Daniel och Cutting, James E. 2012. A Window on Reality: Perceiving Edited Moving Images. *Current Directions in Psychological Science*. 21 (2): 107-113. Doi: 10.1177/0963721412437407.

Stimulus. 2015. *Svenska akademins ordlista*. <https://svenska.se/saol/?id=2966148&pz=7> (Hämtad 2018-11-23).

Théberge, Paul, Devine, Kyle och Everett, Tom. 2015. *Living stereo: histories and cultures of multichannel sound*. New York: Bloomsbury Academic.

Winer, Ethan. 2012. *The audio expert: everything you need to know about audio*. Waltham: Focal Press. E-bok.