



FÄRGAD LJUSSÄTTNING

Färgers påverkan i 3D miljöer

COLORED LIGHTING

Color and it's influence in 3D environments

Examensarbete i medier, estetik och berättande

Grundnivå 15 högskolepoäng

Vårtermin 2024

Kajsa Johansson

Mikaela Karlsson Engman

Handledare: Lars Vipsjö

Examinator: Torbjörn Svensson



Sammanfattning

Denna förstudie behandlar frågan om hur blå och röd ljussättning påverkar spelare i en datorspelsmiljö. Teorier om färgens och ljusets psykologiska påverkan diskuterades i bakgrunden, därav uppstod frågeställningen: Hur påverkar ljusets färger den psykologiska upplevelsen av narrativet hos spelaren? Interaktiva demon i 3D som renderas i realtid skapades i förväg i Unreal Engine 4.27.2 och användes under förstudiens undersökning. Respondenterna utvärderade 3 olika ljussättningar, vit, röd och blå, och svarade på en enkät med skalor som använde förvalda adjektiv och en öppen fråga. Skalorna producerade data som sammanräknades till ett medelvärde som sedan jämfördes gentemot de olika adjektiven och färgerna, de öppna frågorna användes för att både styrka och problematisera datan. Förstudiens resultat visar att man med hjälp av färg på ljussättning i en datorspelsmiljö kan påverka spelarens upplevelser och narrativ. Däremot bör olika nyanser av rött och blått tillsammans med olika teman på miljöer studeras vidare för ett mer konkret resultat angående specifika färgers användning gentemot olika önskade effekter.

Nyckelord: Färgteori, ljussättning, upplevelse, datorspelsmiljö, environmental storytelling.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
2	Bakgrund	2
2.1	Teorier kring färg och ljus	2
2.2	Begrepp	3
2.2.1	Post Processing	3
2.2.2	Dynamiskt ljus	3
2.2.3	Environmental Storytelling	4
2.2.4	Directional light	4
2.3	Färg och ljussättning i spel	4
2.4	Röd och blå, varmt och kallt	6
3	Problemformulering	8
3.1	Metodbeskrivning	8
3.1.1	Utformning av test	8
3.1.2	Enkätformulering	10
3.1.3	Urval	11
3.1.4	Forskningsetik	12
4	Genomförande	14
4.1	Projektbeskrivning - 3D-miljöns arbetsprocess	14
4.1.1	3D-miljön	14
4.1.2	Ljussättning	16
5	Utvärdering och resultat	19
5.1	Digital enkät	19
5.2	Antal respondenter samt fördelning mellan versioner	19
5.3	Bortfall	19
5.4	Resultat	20
5.4.1	Vit ljussättning	20
5.4.2	Blå ljussättning	22
5.4.3	Röd ljussättning	25
5.4.4	Jämförelse mellan resultatet av ljussättningarna	27
5.5	Slutsats	28
6	Sammanfattning och diskussion	30
6.1	Sammanfattning	30
6.2	Diskussion	31
6.2.1	Brister i undersökningen	31
6.2.2	Diskussion kring resultat	32
6.3	Samhälleliga och etiska aspekter	36
6.4	Framtida arbete	36
	Referenser	38

1 Introduktion

Många studier visar att färg har en betydande inverkan på människors känslor och uppfattningar. Färg har inte bara en direkt fysiologisk effekt på vårt sinne genom synintryck, utan kan också framkalla olika känslor och stämningar i vårt psyke på grund av associerade betydelser och preferenser (Wang, Yao, Liu, Jiang, Y. & Jiang, W., 2022). "Studies have shown that 80% of the information in the outside world is obtained visually." (Wang et al., 2022). Vilket ger färgen en viktig roll i hur vi uppfattar och reagerar på vår omgivning. Dessa resultat stärker teorierna som föreslagits av färgexperter såväl som forskning från antiken, och visar på en tydlig koppling mellan färg och känslor (Kumarasamy, Subramaniam & Devi Apayee, 2014).

Tidigare forskning inom området kring färgers psykologiska påverkan, särskilt röd och blå, har varit föremål för betydande oenighet och diskussion. De två färgerna har, i olika sammanhang, associerats med skiftande emotionella responser och psykologiska påverkningar enligt olika forskningsperspektiv. Denna variation och brist på konsensus i tidigare studier öppnar upp för ett intressant forskningsområde. I arbetet undersöks därför vilken betydelse färg på ljussättning i en spelmiljö har på spelarnas känslomässiga reaktioner.

Miljön som används kan generellt beskrivas som en stereotyp "medeltida" fantasy-by. Utformningen av miljön, tillsammans med hur ljuset appliceras, är en del av det som kallas environmental storytelling. I förstudien analyseras om, och på vilket sätt, olika färgade ljussättningar påverkar betraktarens uppfattning av samma miljö, och om resultaten från förstudien kan hjälpa spelutvecklare att ge en viss planerad känslomässig upplevelse till spelaren genom färg. Spelmiljön som förstudien undersöker är tre identiska fantasy-byar där deltagarna rör sig genom lokala postprocessing-volymer utplacerade i miljön. Dessa skiftar lokalt färg på ljuset i spelet från normalt solljus till röd och blå. Under undersöknings-sessionen svarade deltagarna på en enkät med 16 känslobaserade adjektiv som förberetts. Deltagarna fick välja vilka av de förvalda adjektiven de ansåg passa bäst till deras emotionella tillstånd i förhållande till spelmiljön under testet, samt hade möjligheten att ge en tolkning och motivering till en öppen fråga. Totalt presenterades tre olika ljusförhållanden i två olika ordningar. Resultatet av utvärderingen har sammanställts, analyserats och tolkats med diskussion och förslag på möjliga framtida studier inspirerade av arbetet.

Den interaktiva demon för denna förstudie skapades under en förberedelsefas och utvecklades under en 3D-kurs med det övergripande syftet för examensarbetet i åtanke. Demon skapades med Unreal Engine 4.27.2 och externa program som Autodesk Maya, Zbrush och Substance Designer och Painter. Genom att följa en stilreferens och använda modulära modeller och sömlösa texturer skapades en miljö som representerar det valda temat, en stereotypisk medeltida fantasy-by, vald för dess allmänna igenkännlighet och neutralitet gentemot ett fantasytema. Ljussättningen genomfördes med hjälp av postprocessingsvolymer för att skapa dynamiskt ljus som anpassar sig efter spelarens position i miljön. Detta var avgörande för att skapa rätt atmosfär och genomföra den planerade undersökningen.

2 Bakgrund

Forskning inom området färgpsykologi har fokuserat på att förstå hur färg påverkar människors emotionella upplevelser och kognition. Flera studier har visat att färg har en betydande inverkan på människors känslor och uppfattningar. Färgen påverkar inte bara sinnen direkt genom synintryck, utan kan också framkalla olika känslor och stämningar på grund av associerade betydelser och individuella preferenser (Wang et al., 2022 & Sherin, 2012, s.10-11). "Studies have shown that 80% of the information in the outside world is obtained visually" (Wang et al. 2022 s.1242), vilket understryker färgens centrala roll i den perceptuella upplevelsen och dess förmåga att inducera olika känslomässiga och kognitiva reaktioner.

2.1 Teorier kring färg och ljus

Färg och kontrast påverkar vår uppfattning och känslomässiga respons i en miljö. Solarski (2012, s. 226) berättar i sin bok *Drawing Basics and Video Game Art* hur färger med liknande nyanser kan skapa en känsla av harmoni, medan hög kontrast mellan både varma och kalla färger, samt mellan ljus och mörker, kan generera spänning och obehag. Även Hibit (2022) påpekar i *Color theory for dummies* om vikten av kontrast och färg: "Depending on the lightness, darkness, or saturation of his chosen colors for a given work, one experiences a wide range of sensations: weight, gravity, atmosphere, advancement, retreat, warmth, coolness." (Hibit 2022, kap. 5). Genom att ändra värdet på olika objekt kan man få vissa delar att framstå som mer betydelsefulla än andra. Detta kan användas för att skapa hierarki och betonande av olika delar inom design (Sherin, 2012, s. 14-16). El-Nasr et al. (2007) nämner ett bra exempel i sin peer reviewed studie på användning av dessa tekniker hämtat från en känd film.

The Shining which used a high warm/ cool colour contrast composition, where contrast is defined as the difference between warm-coloured lights lighting the character and cool-coloured lights lighting the background. These kinds of patterns are usually used in peak moments in a movie, such as turning points [...]. (El-Nasr et al. 2007)

Perceptionen av färg är alltid relativ och man kan använda denna kunskap för att få färger att framstå som ljusare genom att placera dem bredvid mer "trista" toner. Att använda en svart bakgrund kan också skapa större visuell påverkan och perceptuella känslor jämfört med en vit bakgrund på grund av kontrasten mellan den svarta bakgrunden och de flesta färgprover (Gong, Wang, Hai & Shao, 2017). Det finns en tydlig koppling mellan färg och känslomässiga reaktioner. Hemphills (1996) peer reviewed studie, som undersökte färg-känsla associationer hos universitetsstudenter, visade att ljusa färger oftast framkallade positiva emotionella svar, medan mörka färger oftast framkallade negativa svar. Det fanns dock en viss andel av respondenterna som angav att de inte hade någon känslomässig reaktion på vissa färger.

Ljus och färg har en betydande inverkan på hur vi uppfattar och reagerar på vår omgivning. Ljusdesign används för att påverka åskådarens känslor och skapa dramatik, samt rikta åskådarens uppmärksamhet (El-Nasr et al., 2003). Ljusintensiteten påverkar färgens intensitet, där starkt ljus förstärker färgen och svagt ljus dämpar den. I låga ljusförhållanden kan vissa färger vara knappt synliga och det kan vara svårt att skilja mellan färger med liknande värden (Sherin, 2012, s. 14-16). Enligt El-Nasr et al. (2007) finns det många ljusdesigntechniker som används i teater, film, arkitektur och dans som uttrycker ljusets roll för känslor och exaltering. I studien fann de mönster i dessa ljus-tekniker, några av mönstren

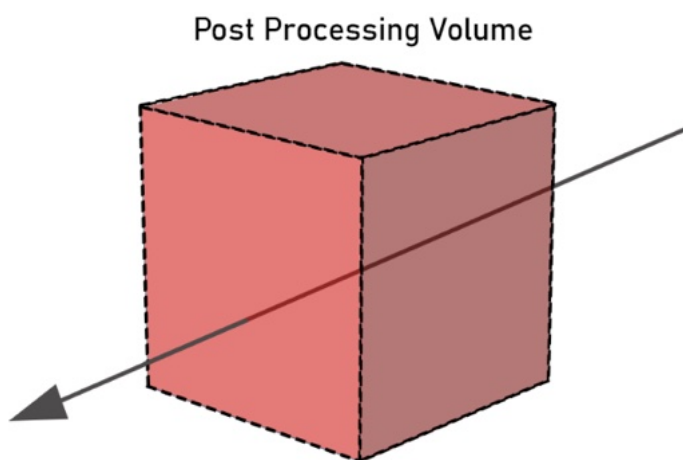
är kontrast mellan ljusstyrka eller varmt och kallt ljus. De menar att bilder med lägre kontrast följt av hög kontrast i dessa ovannämnda kategorier ökar den projicerade spänningen för publiken, medan bilder med hög kontrast följt av låg kontrast minskar den projicerade spänningen. Andra mönster som hittades av El-Nasr et al. (2007) är låg mättnad till följd av hög mättnad framställer en ökad spänning, medan hög till låg mättnad minskar spänningen. Mönster som utsätter publik för en långvarig hög eller låg mättnad resulterar i en ökning av spänning.

2.2 Begrepp

I denna sektion definieras och förklaras centrala begrepp och termer som används i förstudien om ljusfärgens påverkan på spelarnas upplevelser. Förståelse av dessa begrepp är avgörande för att tolka och analysera förstudiens resultat och slutsatser.

2.2.1 Post Processing

Postprocessing är ett verktyg som används för att påverka hur färger, toner, ljus, med mera, ser ut i en digital scen. Postprocessing volymer används för att påverka specifika delar, eller hela scenen/miljön (Epic Games, a). Detta uppnås genom att en volym i form av en kub placeras ut i scenen. När spelarens position rör sig inom volymens gränser kan det appliceras efterbearbetning och retuschering, som till exempel färgkorrigering. Övergången mellan volymens effekter kan kontrolleras genom att ställa in en gradient och över hur många meter eller centimeter den ska vara över.



2.2.2 Dynamiskt ljus

Enligt El-Nasr et al., (2007) beskrivs att dynamiskt ljus inom en kontext av spel och spelmotorer refererar till en typ av simulerat ljus där belysningsberäkningar av datorn är beräknad i realtid. Därmed tillåter dynamiskt ljus ändringar på ljuset i realtid som en reaktion på till exempel en förändring i gamestate, till exempel spelarens position i spelvärlden eller narrativ. Detta sätt att rendera ljus ger bättre möjligheter för dramatik och emotion till skillnad från statisk ljus. En viktig åtskillnad är att realtidsbelysning och dynamiskt ljus har nästan samma definition, men inom denna förstudie används dynamiskt ljus som definition när realtidsbelysningen påverkas av gamestates.

2.2.3 Environmental Storytelling

Environmental storytelling är att berätta ett narrativ för åskådaren genom att strategiskt placera ut objekt och ljus i en scen. "Environmental storytelling is the art of arranging a careful selection of the objects available in a game world so that they suggest a story to the player who sees them." (Stewart, 2015). Ljus används bland annat för att uttrycka hur spelarkaraktern samt hur NPCs (non playable character) känner. Ljuset kan även påverka och förebåda en karaktärs motiv (Gong, 2018).

2.2.4 Directional light

Directional light simulerar solljus i en spelmotor. Ljusets källa är placerat oändligt långt bort, vilket resulterar i att alla skuggor som skapats av en directional light är parallella till varandra (Epic Games, b).

2.3 Färg och ljussättning i spel

Geslin, Jégou & Beaudoins (2016) peer reviewed studie och Joosten, Lankveld & Sproncks (2010) peer reviewed studie utforskar förhållandet mellan färg och känslor i videospel och betonar att valet av färger i spel kan påverka spelarnas känslomässiga engagemang och reaktioner. Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) diskuterar hur färgens egenskaper kan användas för att framkalla känslor i datorspel. Joosten, Lankveld & Spronck (2010) presenterar en modell som kan hjälpa spelskapare att göra medvetna val när det gäller färgscheman för att förstärka de önskade känslorna i sina spel. Genom att analysera hur olika färger kan kopplas till specifika emotionella reaktioner, ger de insikter i hur spelskapare kan använda färgscheman för att skapa önskade känslor och atmosfärer i sina spel (Geslin, Jégou & Beaudoin, 2016).

This link between visual sense phenomena and emotional response suggests that game designers have yet another powerful design material to manipulate along with sound, character, narrative, game challenge, genre, etc., [...]. (El-Nasr 2007)

Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) synade det komplexa förhållandet mellan färger, miljömässiga egenskaper och emotionella reaktioner i digitalt spelande. Studien fördjupar sig i faktorer som ljusstyrka och mättnad samt deras påverkan på spelarens känslor. Resultatet avslöjar att ljusare, mer mättade och färgglada bilder tenderar att framkalla känslor av glädje, medan mindre mättade miljöer ofta framkallar negativa känslor, särskilt rädsla. Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) understryker även betydelsen av färgskalan och dess inflytande på emotionella reaktioner, vilket framhäver de komplexa samspelen av miljömässiga faktorer och färger som skapar en fördjupande spelupplevelse. Joosten, Lankveld & Spronck (2010) använde sig av Plutchiks färghjul av känslor för att hävda att rött är kopplat till ilska och negativa emotionella reaktioner, medan gult kopplas till glädje och positiva emotionella reaktioner. Joosten, Lankveld & Spronck (2010) och Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) studier understryker dessa kopplingar genom statistiska bevis, särskilt bland oerfarna datorspelare, vilket framhäver potentialen för spelutvecklare att strategiskt använda färger för att påverka spelarens känslor, särskilt nybörjare, därmed betonar färgens roll i att forma spelestetik.

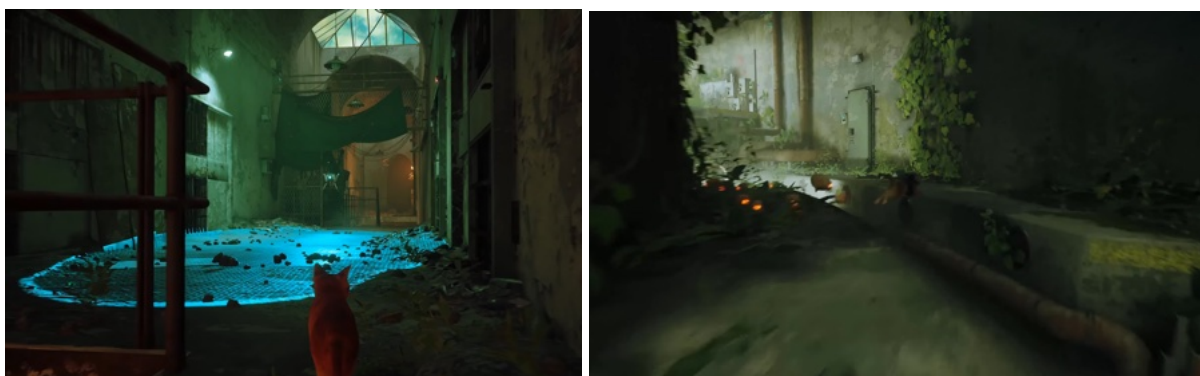
El-Nasr et al. (2007) argumenterar för att spelmiljöer är dynamiska och oförutsägbara på grund av spelarens frihet att interagera inom miljön och därför bör inte ljusets parametrar

vara förbestämda. Därmed betonar de vikten av dynamiskt ljus vilket kan beräknas i realtid och tillföra emotionella och dramatiska komponenter. Ett liknande utlåtande kan ses i en tidigare studie där El-Nasr är författare i:

Such manual design is inappropriate for interactive narrative, because the scene's spatial and dramatic characteristics, including dramatic tension and character actions, change unpredictably, necessitating continual redesign as the scene progresses. (El-Nasr & Horswill 2003, s.12)

El-Nasr et al. (2007) utförde även en informell kvalitativ studie om hur spelare reagerar på dynamisk ljussättning. De presenterade en prototyp med dynamisk ljussättning där färgens mättnad på ljuset ändrades när spelaren var i fara. Det fanns utöver detta en prototyp med statisk ljussättning där ljuset inte var dynamiskt. Båda scenerna testades och resultatet visade på att icke-erfarna spelare kände större immersion och förståelse med prototypen med det dynamiska ljuset. Däremot uttryckte mer erfarna spelare att det dynamiska ljuset distraherade dem och att det upplevdes som att de inte hade full kontroll. Det bör dock nämnas att denna studie är gammal jämfört med tekniken och hårdvarans utveckling för rendering av digitala spel och att spelare nuförtiden är mer vana med dynamiskt ljus i datorspel. El-Nasr et al. (2007) studie kan trots detta visa att det dynamiska ljuset gjorde det mer dramatiskt men även lättare att tyda spelet, vilket ledde till att det blev lättare att spela speciellt för de icke-erfarna spelarna. Ljusintensiteten och färgtemperaturerna kan därför påverka hur vi uppfattar och reagerar på en spelmiljö, och dynamisk ljussättning kan skapa mer engagemang och känslomässig respons hos spelare.

Dessa tre studier belyser vikten i att förstå hur visuella element som färg och belysning kan användas som effektiva verktyg för att styra spelares emotionella reaktioner och narrativ för att skapa mer engagerande och givande spelupplevelser. Genom att använda sig av dessa olika verktyg och taktiker som dynamiskt ljus, olika färger och färgharmonier, ljusstyrkor samt mättnaden på färgerna kan spelet ge en dynamisk och tilltalande känslomässig upplevelse. Spel som använt dessa tekniker är bland annat *Stray* (2022), där utvecklarna använde ett dynamiskt ljus väldigt likt El-Nasrs (2007) studie vilket gjorde scenen röd när spelaren var i fara.



Figur 1 *Stray* (2022), Spelare ej i fara.



Figur 2 *Stray* (2022), Spelare i fara.

2.4 Röd och blå, varmt och kallt

Under förundersökningen till denna förstudie fanns det relativt spridda åsikter och resultat kring två färger jämfört med de andra färgerna. Denna variation kan bero på en individs känslotillstånd och/eller hur kultur påverkar de olika associationerna mellan färg och känslor. Det går förmodligen inte att finna ett resultat kring dessa färger som är homogent globalt, trots detta är det ett intressant område att studera vidare. Färgerna i fråga var blå och röd, som ibland även refererades till som kallt och varmt. Dessa två färger klassas oftast som motsatser i temperatur. Färgerna kan båda ha varma och kalla toner, men som utgångspunkt ses blå som kall och röd som varm. Det finns tydliga känslomässiga mönster associerade med färger som är relaterade till olika temperaturer. Habit (2022) och Wang et al. (2022) ser kopplingar mellan fysiska upplevelser, som till exempel kyla, och hur färgtemperaturer påverkar visceral känslor. Wang et al. (2022) tar upp i sin peer reviewed studie, att långa våglängden på rött ljus respektive korta våglängden på blått ljus bidrar till de visceral eller fysiska känslorna av varmt och kallt.

Den oenighet i resultaten från studier som observerat och ifrågasatt färgen blå är bland annat, Jiang, Wang, Su & Liu (2019) som anser att blå är en relativt negativ färg, medan Odom och Sholtz (2004) kandidatuppsats skriver att blå har två sidor till sig, både en positiv och en negativ. Blå kan ge känslor av kyla, sorg och avskildhet (Gong et al. 2017 & Gong 2018), medan Odom och Sholtz (2004) och Kumarasamy, Subramaniam & Devi Apayee (2014) påstår att blå även har en lugnande och positiv effekt på människor, och associeras ofta med himlen och havet (Kaya & Epps, 2004). Enligt Kaya och Epps (2004) gav färgen minst negativa responser. Wang et al. (2022) motsäger de tidigare studierna och fann att blå är en färg som många är eniga om vilka känslor den förmedlar vilket är att blå inte är behaglig, dominant eller exalterande. Wang et al. (2022) argumenterar därför att blå genererar negativa känslor.

Rött, precis som blå, framkallar både positiva och negativa känslor. Den större skillnaden mellan blå och röd i detta fall är att de flesta studier kring rött är överens om att det finns både positiva och negativa känslor kopplade till färgen, medan studierna som undersökte blå var oense om det var negativt, positivt, eller både och. Rött hade det näst högsta antalet positiva responser för positiva känslor och den ljusare röda färgen har nästintill samma lugnande effekt som blå enligt Odom och Sholtz (2004). Röd är en varm färg (Gong et al. 2017) och associeras ofta med makt, kärlek och passion (Cherry, 2023 & Saikko, 2018). Wang et al. (2022) studie fann att röd framkallade njutning och fick det högsta medelvärdet gällande upphetsning vilket betyder att röd väcker känslor lättare. “[T]he color red is associated with a feeling of anger, which evokes a highly-aroused, negative emotional

response [...]” (Joosten, Lankveld & Spronck, 2010). Röd associeras med blod, Satan, ondskas, eld och påminner om krig (Odom & Sholtz, 2004 & Wang et al. 2022 & Saikko, 2018). Även Kutchma (2003), Wang et al. (2022) och Joosten, Lankveld & Spronck (2010) fann att rött har visat sig ha en stimulerande och negativ påverkan på människor och har en stark inverkan på stressnivåerna.

It was found that subjects in the red room condition had higher stress rating [...] During the debriefing, some subjects reported increased heart rate or feelings of tension in the red condition. (Kutchma, 2003)

Röd är den starkaste färgen i färghjulet och drar lätt till sig uppmärksamhet, därför används den ofta för varningar, såsom stoppskyltar, sirener och trafikljus (Cherry, 2023). Färgen används som en färgskiftning inom många filmer i moment av fara, passion eller brådskande tider (Gong, 2018). Ljuskällor med olika färgtemperaturer kan påverka hur åskådaren uppfattar och tolkar färger. Temperaturen på färger kan påverka ett helt designverk och dess komposition (Sherin, 2012).

[...] lighting designers used warm saturated colours in one shot then cool saturated colours in the other, thus forming a warm/ cool colour contrast between shots to reflect a decrease in dramatic intensity. Some designers use saturated coloured shots then de-saturated coloured shots creating a contrast in terms of saturation[...]. (El-Nasr 2007)

Lidström (2013) utförde en studie under examensarbetet till ett kandidatprogram som problematiserade hur ljus, färg på ljus och dynamiska aspekter påverkar en spelares upplevelser i en 3D-genererad sci-fi inspirerad spelmiljö. Deltagarna i studien spelade igenom tre olika spelmiljöer med olika ljus, vitt/ neutralt, varmt och kallt. Resultaten för studien visade på att neutralt ljus kändes “väl upplyst”, men också otrevligt, ovälkomnande, och dött. Det varma ljuset ansågs välkomnande, hemtrevligt och “vid liv” men även farligt och hotande. Kallt ljus var "obehagligt att befinna sig i", eller gav intryck av att någonting lurar i skuggorna.

Utifrån den samlade informationen ovan kan vår förstudie, där syftet är att undersöka och ifrågasätta de olika åsikterna kring rött och blått ljus påverkan på spelarnas känslor och narrativ i spelmiljöer, vägledas mot att söka en djupare förståelse för de potentiella processerna bakom spelares reaktioner.

3 Problemformulering

I dagens digitala spelvärld har teknologiska framsteg möjliggjort en detaljerad gestaltning av virtuella miljöer. Trots dessa framsteg är det förvånansvärt ont om forskning som systematiskt undersöker rollen och påverkan av ljus, både i termer av färg och dynamik, i spelupplevelsen. Ljusets förmåga att påverka människors emotionella tillstånd och uppfattning av spelvärlden är en utnyttjad och komplex aspekt inom spelutveckling, men bristande i spelforskning. Denna brist på specifik forskning inom området är särskilt anmärkningsvärd med tanke på den varierande och ibland motstridiga naturen av befintliga studier som diskuterar hur olika färger kan påverka människor på psykologisk nivå.

Undersökningen synar möjligheter spelutvecklare har att med hjälp av ljusets färg och dess dynamiska aspekter påverka spelarens psykologiska perception i relation till spelmiljön. Genom att rikta in vår uppmärksamhet på denna underrepresenterade dimension inom spelutveckling strävar vi efter att fylla åtminstone delar av kunskapsklyftan och bidra till en djupare förståelse för hur ljus, som en design-komponent, kan forma en mer nyanserad och engagerande spelupplevelse.

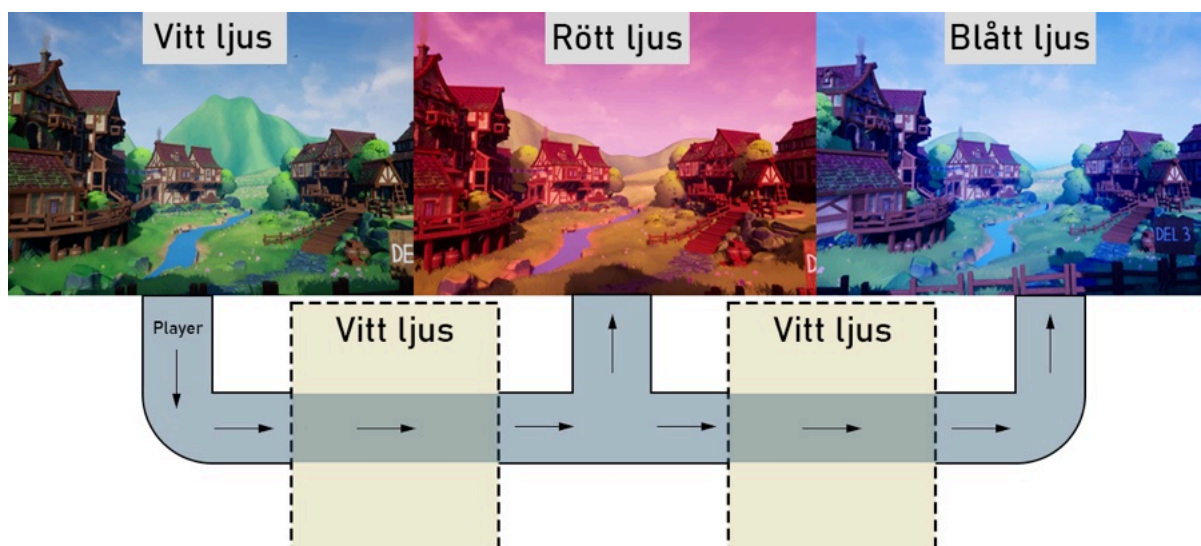
Därmed blir problemområdet för denna förstudie om rött och blått ljus i spelmiljö, desto mer relevant och angelägen. Frågeställningen lyder: Hur påverkar ljusets färger den psykologiska upplevelsen av narrativet hos spelaren?

3.1 Metodbeskrivning

För att besvara frågeställningen utfördes en kvantitativ undersökning i form av en anonym digital enkät med inslag av kvalitativa intervjufrågor. Kvantitativ analys är enligt Östbye, Knapskog, Helland och Larsen (2003, s.157) en lämplig metod när man vill finna samband och strukturer genom en studie. Detta ansågs passande för detta arbete eftersom det söktes olika tendenser gällande psykologi kopplat till färg och ljus. De kvalitativa frågorna möjliggjorde bekräftelser och mer information på varför informanterna svarade som de gjorde (Östbye 2003, s.101). Insamlingen av data skedde via ett Google-formulär där det ställdes slutna och öppna frågor kring spelmiljön och om testpersonernas intryck och känslor medan de var i scenen. Upplägget för förstudien är delvis inspirerat från två kandidatuppsatser Hanssons (2014), Lidströms (2013) samt en peer reviewed studie av Gong et al. (2017); där formen av enkäten och scenen inspirerades av Lidströms (2013) studie, adjektiven var inspirerade av både Hansson (2014) och Gong et al. (2017), idén av ordpar kom även från Gong et al. (2017) studie.

3.1.1 Utformning av test

Till denna undersökning skapades en 3D-miljö i Unreal Engine 4.27.2 som underlag till enkätens frågor. Temat i miljön baserades på en stereotypisk fantasy-by som är igenkännlig, det vill säga en europeisk pseudo-medeltidsmiljö med tempererade landskap (TVTropes, 2024). Miljön består av tre identiska byar som var objektet i fokus. Framför varje by var en post-processing volym utplacerad för att skifta ljusets färg. Färgbytet skedde från solljus till rött respektive blått vilket triggades av att spelaren gick in i post processing-volymer. Skiftningen skedde även gradvis främst för att inte chockera eller skrämna spelaren med en plötslig övergång. Det vita, det vill säga solljuset, är standard-ljuset i undersökningen, och används som en jämförelsepunkt mot det röda och blå ljuset.



Figur 3 Diagram över test-miljöns uppbyggnad.

Inget ljud fanns i scenen då det kunde vara en missledande faktor. Ljud har en stor påverkan på immersion, känslor och narrativ enligt Livingstone and Brown (2005). First Person Blueprint (spelarkarakteren) hade även ett medföljande skjut-ljud som riskerade att påverka deltagarnas uppfattning av miljön, därför valdes det att utesluta ljudet för att minska faktorer som kunde påverka resultatet av förstudien. Hälften av deltagarna spelade igenom en version av spelet, medan den andra hälften spelade den andra. Versionerna var identiska till varandra, förutom färgordningen på de olika scenerna deltagarna tittade på. Valet att låta deltagarna testa två olika versioner var baserade på risken att ordningen kunde påverka deltagarnas reaktioner till miljöerna.

Version 1: Vitt ljus -> rött ljus -> blått ljus.

Version 2: Vitt ljus -> blått ljus -> rött ljus.

Vitt ljus valdes som första delen i båda versionerna likt i Lidströms (2013) studie för att både ge åskådarna en neutral miljö att starta i så de hade någonting att jämföra med, men även för att forskarna skulle få en data för hur scenen upplevdes utan någon färgskiftning.

Undersökningarna ägde rum i en kontrollerad miljö, som var tillgänglig under flexibla tider och en längre period, samt fanns det inga kränkande eller stötande faktorer som kunde påverka deltagarna negativt. Denna tillgänglighet kontrasteras särskilt mot laboratoriet på Högskolan i Skövde, som visserligen erbjuder avancerade faciliteter men begränsas av tidsbegränsade lånemöjligheter. För att minimera störande variabler, var lokalen i samma skick under hela testperioden.

Undersökningsperioden planerades att sträcka sig över flera dagar, och detta strategiska val baserades på två överväganden. För det första syftar det till att möjliggöra att varje deltagare kunde testas individuellt på samma utrustning, bland annat samma datorskärm, tangentbord och mus eller Xbox-kontroller, och även i samma miljö. Detta skapade en enhetlig testmiljö för alla deltagare, där resultat kunde jämföras på likvärdig grund. För det andra var det ett försök att anpassa förstudien till deltagarnas arbetstider och andra åtaganden, vilket ökade möjligheten för ett bredare och varierat urval av deltagare. Med medvetenhet om potentiella störningsfaktorer, såsom närvaron av katter och eventuella ljud från grannar, erkände

forskarna vikten av att balansera realistiska testmiljöer med kontrollen över experimentella variabler. Denna kompromiss möjliggjorde en mer mångsidig förstudie samtidigt som de vetenskapliga målen upprätthålls. Denna planerade forskningsstrategi utgör en balansakt mellan praktiskt genomförande och vetenskaplig validitet och strävande efter att skapa en undersökningskontext som var så kontrollerad som möjligt inom ramen för en realistisk hemmiljö.

3.1.2 Enkätformulering

En skalbaserad enkät designades och implementerades i förstudien för att mäta deltagarnas grad av överensstämmelse mellan adjektiven och de skildrade scenerna samt deras emotionella respons gentemot dessa scener. Skalan sträcker sig från 1 till 10 och inkluderar adjektiv som representerade olika emotionella nyanser kopplade till de aktuella scenerna. Exempel på adjektiv innefattade, men var inte begränsade till *fridfull* och *ödslig*, och de negativa motsvarigheterna såsom *farlig* och *obehaglig*. För majoriteten av de valda orden hämtades inspirationen från tidigare studier relaterade till ämnet för förstudien. Därefter valdes motsatsord till dessa för att säkerställa närvaron av både positivt och negativt laddade adjektiv i urvalet. Skalans värde 1 indikerade; *stämmer inte alls*, medan skalans värde 10 indikerade; *stämmer helt*. Enligt skalan bedömde deltagarna i vilken grad varje adjektiv överensstämde med scenerna och reflekterade deras egna känslor i samband med dessa. Alla skalbaserade frågor i enkäten var obligatoriska medan den öppna fritext frågan var frivillig att svara på. Enkäten var starkt influerad av Lidström (2013), Hansson (2014) och Gong et al. (2017). Lidström (2013) använde skalor mellan 1 till 5, Hansson (2014) och Gong et al. (2017) använde sig av beskrivande ord som var kopplade till känslor och reaktioner, samt använde Gong et al. (2017) ordpar i sin studie. I denna förstudie användes åtta ordpar som syns i Tabell 1 nedanför. Huvudanledningen till att använda skalor för varje ord och inte skalor där deltagarna får välja mellan två ord (t.ex. 1 = kall, 2 = varm) var för att dubbelkolla ordparens resultat. Eftersom ordparen är motsatsord till varandra, tänktes att detta även skulle synas i resultatet genom den insamlade datan.

	Ordpar 1	Ordpar 2	Ordpar 3	Ordpar 4	Ordpar 5	Ordpar 6	Ordpar 7	Ordpar 8
Negativ	Stressande	Ödslig	Kall	Sorglig	Farlig	Obehaglig	Tråkig	Motbjudande
Positiv	Fridfull	Livlig	Varm	Lycklig	Trygg	Mysig	Spännande	Inbjudande

Tabell 1 Positiva och negativa ordpar för studiens vita, blåa och röda ljus.

Datan insamlades genom digitala enkäter, där varje deltagare ombads att sätta poäng på skalan för varje adjektiv som korrelerar med de aktuella scenerna och deras känslor kring scenerna. Sammanlagda poäng för varje adjektiv användes sedan för att beräkna ett medelvärde, vilket möjliggjorde jämförelser mellan olika scener. Precis som i Lidströms (2013) studie fanns det en frivillig öppen fråga för deltagarna att motivera sina svar. Den öppna frågan besvarades i slutet av respektive scen. De öppna frågorna användes sedan som citat för att motivera, förstärka och problematisera resultaten från den kvantitativa datan som sammanställdes.

Enkätinstrumentet implementerades genom Google Formulär och upprätthöll

standardiserade typsnitt, färgsättning och bokstavsstorlekar för att minimera eventuell påverkan av visuella faktorer på deltagarnas bedömningar. Färgpaletten förblev gråskalig för att bibehålla neutralitet. Frågorna i formuläret slumpades i olika ordningar för varje deltagare för att ordningen inte skulle påverka deltagarnas svar i helhet. Deltagarna kom att tillfrågas att besvara identiska enkäter efter varje avsnitt av scenen de betraktade. Denna strategi brukades av två huvudsakliga skäl: att deltagarna skulle behålla så färska minnen som möjligt av miljöerna när de svarar, samt att minimera risken för att förväxla scenerna. Men även för att eftersträva en detaljerad och jämförbar analys av datainsamlingen. Detta möjliggjorde en grundlig undersökning av hur ljusets färger påverkar deltagarnas emotionella respons och uppfattning av de virtuella miljöerna.

Fridfull *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Håller inte alls med ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Håller helt med

Figur 4 Exempel på stängd fråga från enkäten.

Det skapades två versioner av enkäten, en för Unreal Engine scen version 1, och en för Unreal Engine scen version 2. Enkät-versionerna är identiska förutom ordningen på frågorna. För att samla in rätt svar för rätt scen, när röd respektive blå visades först efter den vita ljussättningen, behövdes de delas upp till två olika versioner. Datan räknades sedan ihop från de två olika enkäterna innan de presenterades i rapporten.

3.1.3 Urval

Undersökningen genomfördes på 18 deltagare. Anledningen till mängden deltagare var för att få ett signifikant statistiskt resultat samtidigt som målet var att ha en rimlig mängd deltagare. Då det söktes ett brett urval av personer inför undersökningen bestod målgruppen av 18-40 åringar med lite till ingen erfarenhet kring grafik. Om möjligt undveks studerande och arbetande grafiker helt. Grafikernas tidigare erfarenheter och kunskaper kunde påverka resultaten. Det fanns risker att deras svar skulle bli överanalyserande och mer baserad på fakta och kunskaper istället för deras faktiska initiala känslor kring spelmiljöerna.

Undersökningen eftersträvar att visa hur färg på ljus kan påverka spelare, oberoende ålder, kön, etnicitet, funktionsnedsättningar eller färgblindhet. Däremot har det, på grund av den tillgängliga tiden, inte gjorts något arbete för att få representationer från alla kategorier och grupper, men alla som var villiga att medverka inom de restriktioner som bestämts var välkomna att delta i testet. Med hänsyn till dessa omständigheter tolereras och granskas potentiella inverknings på förstudiens trovärdighet. Om vissa grupper är underrepresenterade kan det leda till bristande förståelse för hur ljusfärg påverkar olika populationer. Forskare och praktiker kan ha svårt att tillämpa resultaten på bredare sammanhang om inte alla relevanta grupper är representerade. Om vissa grupper är överrepresenterade eller om det finns snedvridningar i urvalet kan detta påverka förstudiens tillförlitlighet och validitet. Andra bör vara medvetna om hur urvalsbeslut påverkar resultaten och tolkningen av dem. Bristen på representation kan påverka förståelsen för hur olika bakgrunder och erfarenheter kan påverka spelarens upplevelse av ljusfärg i spelmiljöer.

Det kan finnas subtila nyanser och variationer i hur olika grupper reagerar på ljusfärg, vilket kan gå förlorat om vissa grupper inte är representerade.

I utforskningen av färgers påverkan på spelares känslomässiga reaktioner i ljussatta spelmiljöer var det nödvändigt att ta hänsyn till studieområdet och den kulturella kontext där testet kom att utföras. Denna förstudie fokuserade på en kontext med Sverige som det primära genomförandeområdet, vilket naturligtvis påverkat den demografiska sammansättningen av deltagare. Dock ligger inte förstudiens fokus på hur kulturella aspekter skiljer uppfattning om färg då undersökningen begränsas till det geografiska området. Exempel på hur kultur påverkar individers uppfattning av färg kan ses i Saikkos (2018) kandidatuppgift där de nämner att vitt associeras med oskuld och fred i västerländska kulturer, medan österländska kulturer förknippar vitt med död. Trots den övervägande närvaron av deltagare med svenskt ursprung eftersträvades det att inkludera ett brett urval av deltagare för att säkerställa mångfald och representativitet. Målet var att locka deltagare från olika åldersgrupper, kön och socioekonomiska bakgrunder. Detta inkluderade även ett fåtal deltagare med synnedsettningar i bland annat någon form av färgblindhet. Genom att inkludera en mångfald av perspektiv ökade generaliserbarheten av resultaten och gjorde förstudien mer tillämpbar och relevant för olika delar av befolkningen. Samtidigt gjordes en avgränsning medvetet gällande kultur och hur det påverkar uppfattningen av färger i denna förstudie. Dessa beslut fattades för att skapa en tydlig och hanterbar ram för analysen av färgens påverkan på spelares känslomässiga reaktioner.

Genom att strategiskt navigera mellan mångfald och lokal kontext strävade förstudien efter att skapa en studie som var både övergripande tillämpbar och djupt förankrad i den specifika kulturella och geografiska miljön där den genomfördes. Detta gav möjligheten att erbjuda insikter och rekommendationer som är särskilt relevanta för den lokala spelindustrin, där kulturella preferenser och spelutformning kan skilja sig från andra delar av världen.

3.1.4 Forskningsetik

Alla deltagare informerades om relevant information angående testet, så som testets längd, att testet var frivilligt, kunde avbrytas direkt om personen så önskade och även kortfattat vad som förväntades av testpersonen. Eftersom deltagarna studerades från ett svars-perspektiv, det vill säga att de skulle svara på en enkät, valdes det att ge så lite information om testet och vad som förväntades av deltagarna som möjligt för att inte äventyra undersökningens syfte. Vid beslutet om åldersgrupper sattes även gränsen vid 18 år för att inte behöva målsmans godkännande.

De som gav sitt samtycke att delta gjorde det med kunskapen om att alla personuppgifter skulle raderas direkt efter undersökningen och att de skulle vara helt anonyma i rapporten. Det samlades även in så minimalt med personuppgifter som möjligt. Uppgifter som behövdes var ett frivilligt namn eller alias samt kontaktuppgifter för att boka tid inför undersökningen. Men dessutom för att ge ytterligare information om så skulle behövas och så att deltagarna kunde avboka eller boka om undersökningen om så önskades.

Inom ramen för den aktuella undersökningen var det av central betydelse att notera att spelmiljön, som deltagarna interagerade med, var noga utformad för att inte innehålla något skrämmande eller diskriminerande material. Denna åtgärd var avsedd att säkerställa att deltagarnas reaktioner och upplevelser av ljussättningen inte påverkades av externa faktorer som kunde utlösa rädsla eller olämpliga känslor. Genom att utesluta skrämmande eller

diskriminerande material från spelmiljön samt att hålla den fysiska rummet så neutral som möjligt skapades en kontrollerad och säker experimentell digital samt fysisk miljö. Detta möjliggjorde en mer exakt bedömning av hur ljussättningen påverkade deltagarnas känslomässiga reaktioner och upplevelser utan att externa variabler skulle förvränga resultaten. Denna metodologiska strategi är i linje med etiska riktlinjer för forskning, särskilt inom områden som involverar mänskliga deltagare och emotionell respons. Genom att säkerställa en säker och neutral spelmiljö kunde forskarna noggrant analysera effekterna av ljussättningen utan att riskera negativa eller oönskade reaktioner från deltagarna.

4 Genomförande

Denna sektion ger en översikt över det metodologiska tillvägagångssättet för genomförandet av förstudien, med fokus på skapandet av spelmiljön och ljussättningen. Här beskrivs hur 3D-miljön för förstudien utformades och utvecklades. Vidare diskuteras ljussättningens roll och de tekniker som användes för att belysa miljön på ett sätt som skulle passa undersökningens syfte.

4.1 Projektbeskrivning - 3D-miljöns arbetsprocess

Denna del presenterar en detaljerad beskrivning av projektets arbetsprocess för skapandet av 3D-miljön. Det inkluderar information om de steg och metoder som används för att utveckla och implementera miljön för förstudien.

4.1.1 3D-miljön

Den interaktiva demon till denna förstudie planerades under förundersökningen och skapades under den sista 3D-kursen innan examensarbetet med förstudien i åtanke. Demon skapades i Unreal Engine 4.27.2 och med externa program som Autodesk Maya, Zbrush och Substance Designer eller Substance Painter.

Temat på miljön som valdes för det interaktiva demon var en stereotypisk medeltida fantasy-by, då en sådan miljö i sig är familjär för de flesta personer som konsumerat någon form av fantasy-tema i filmer, böcker eller spel. Wiki-sidan TV Tropes beskriver under temat Standard Fantasy Setting en sådan miljö som: “The world is usually an European-style pseudo-Medieval setting, with temperate [sic] landscapes, archite[c]ture, and society loosely based on a generalized version of pre-modern Europe” (TV Tropes 2024). Kända spel som använder sig av denna stereotypa gestaltning av medeltida fantasy är Hogwarts Legacy (2023) i Hogsmeade och Genshin Impact (2020) i Mondstadt, se appendix A och B. Valet av temat var även baserat på ett försök att göra miljön i prototypen så neutral som möjligt i förhållande till ett fantasy-tema.

Då scenen skapades under en tidigare 3D-kurs fanns det vissa krav, ett av dessa krav var att följa en stil-referens. Stil-referensen för 3D-miljön som valdes var Stylized *Medieval Village* av Van Der Smissen (2022).



Figur 5 Stil-referens, av Van Der Smissen (2022).

Byggnaderna byggdes upp av modulära och återanvändbara modeller. Texturerna för väggarna är sömlösa vilket betyder att de kan vara placerade bredvid varandra utan att det finns en tydlig söm som bryter mönstret/texturen. Alla pelare, metalldelar, stendelar, och träpaneler var placerade på en trimsheet som efterliknar trimsheeten som Van Der Smissen (2022) visade på Artstation. Det fanns vissa delar, såsom glaset på fönster, takplattorna, kläderna som hänger på tork och äpplena, som fick en egen textur som inte var återanvändbar på någon annan modell. Husen byggdes ihop i Unreal Engine.



Figur 6 Ett hus från demon och en trimsheet albedo textur.

Lövverk och andra naturmodeller skapades i Autodesk Maya, där alla sådana modeller saknar texturkartor förutom stenarna och trädstammarna som har en normal map, medan blommorna har en albedo-textur (basfärg). Modellerna som saknar albedo-texturer använder sig av Unreal Engines materialsystem för att skapa en platt färg, gradienter och en annan färg på alla ytor av modellen som pekar uppåt inom ett visst gradantal. En annan förmåga dessa material på modellerna har är att de använder sig av färgen på terrängen och smälter då in i den utan att skapa en skarp söm mellan modell och terräng. Dessa material på modellerna gör att färgen kan ändras till vad som helst direkt inuti spelmotorn utan att behöva exportera

om texturer vilket kan vara till nytta om andra nyanser av färger ska forskas vidare på.



Figur 7 Lövverk och andra naturmodeller.

Demons uppbyggnad som kan ses i “Figur 3” skapades genom att duplicera byn och dess heightmap för att skapa tre stycken byar som är så lika varandra som möjligt utan att behöva byta mellan duplicerade scener via en loading screen.

4.1.2 Ljussättning

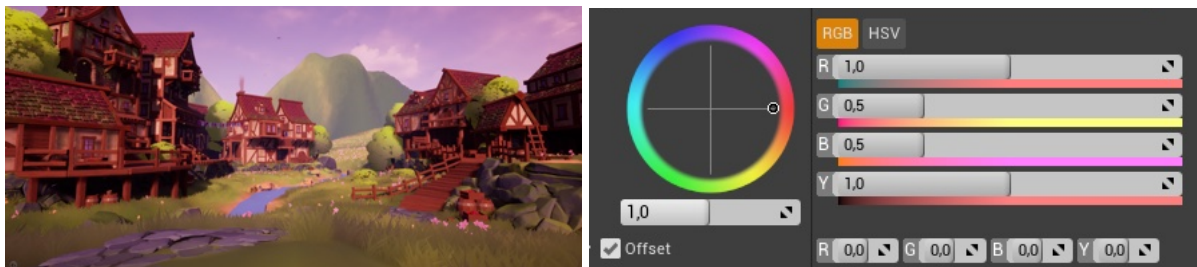
För att skapa ljuseffekten som behövdes för att utföra undersökningen gjordes flera olika tester för att se vad som fungerade bäst. Undersökningen krävde ett dynamiskt ljus som ändras beroende på var spelaren befinner sig i spelmiljön. Först undersöktes directional light, men det visade sig att det inte går att ändra färginställningarna för directional light på specifika områden utan att programmera, och med tanke på att den programmeringsbakgrund som krävs för detta inte fanns tillgänglig blev detta ett omöjligt val. När directional light uteslutits utforskades andra taktiker och metoder, det var då postprocessing volume kom på tal. Postprocessing volumes ändrar inte det faktiska ljuset, men det påverkar vad kameran plockar upp. I detta fall var det hur mycket ljus kameran plockade upp. Mellan volymerna fanns det en gradvis skiftning som varade i 1000 length units i Unreal Engine. Denna skiftning fanns främst för att inte chockera eller skrämna åskådaren, samt att inte ge dem känslan av att de gjorde någonting som påverkade miljön eller spelkaraktären. Tre ljustester utfördes. Nyansen av det vita, blåa och röda ljuset var bestämd utifrån att välja till exempel 100% blå och minska på de andra färgerna till 30% vilket resulterade i en blåare nyans på ljuset. De andra färgerna höll likadana värden så nyansen på färgen inte skiftade till en varmare eller kallare nyans. Det eftersträvades att använda så rena färger som möjligt, detta betyder att det inte eftersträvades att ha en grönare eller lila nyans av den blåa färgen. Olika nyanser av färger kan påverka åskådarens känslor och associationer drastiskt (Kaya & Epps, 2004).

Ljustest 1

Första ljustestet på den röda scenen halverade mängden grönt och blått ljus kameran processade. Den blåa scenen halverades det röda och gröna ljuset. Resultatet ansågs vara för neutralt och gav inte den dramatiska förändringen som eftersträvades. Det fanns oro att den svaga ljusskillnaden inte skulle ge tydliga resultat, precis som i Joosten, Lankveld & Spronck (2010) studie där det inte fanns några resultat kring ljusblå.



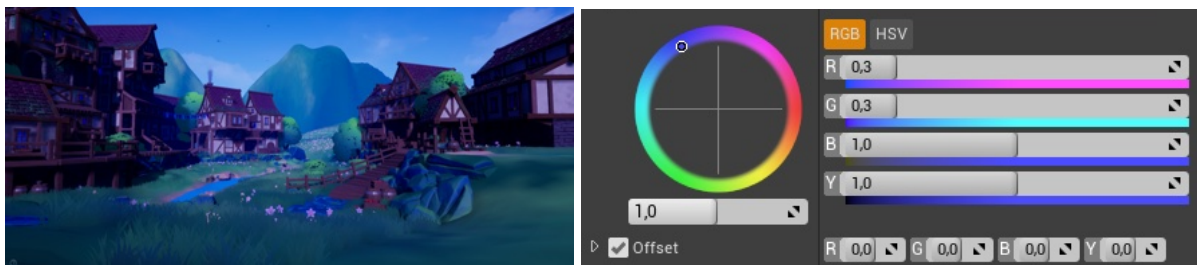
Figur 8 Bild av scen med blått ljus & ljus inställningarna för respektive scen, vilket betraktades som för diskret för förstudien.



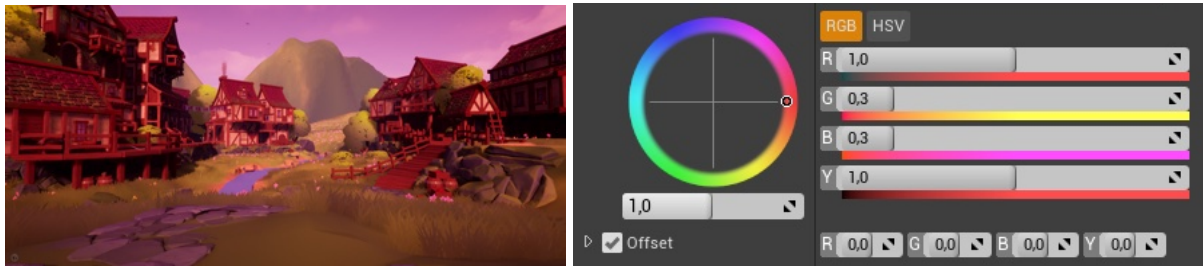
Figur 9 Bild av scen med rött ljus & ljus inställningarna för respektive scen, vilket betraktades som för diskret för förstudien.

Ljustest 2

Andra ljustestet minskades ljusintaget till 0,3 på respektive färger. Resultatet gav den mängden mättnad och drastiska skillnad som var eftersträvad, men scenerna blev mörka och kunde förvirras med natt och solnedgång. Eftersom mörker kan påverka hur färger känns och vad de kopplas till så var detta inte acceptabelt. Anledningen till varför scenen blev mörkare än originalet utan postprocessing är på grund av att postprocessing inte ändrar färgen på ljuset, utan ändrar hur mycket ljus kameran processar. Detta innebär att när till exempel rött och grönt ljus blir begränsad till 0,3 minskas mängden ljus kameran tar in generellt och scenen uppfattas mörkare.



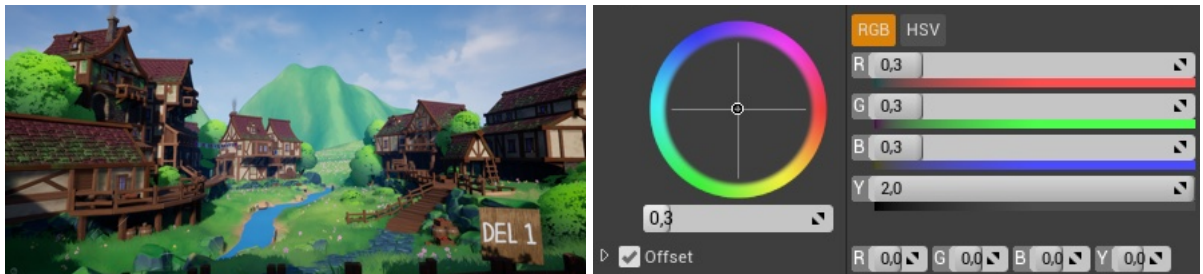
Figur 10 Bild av scen med blått ljus & ljus-inställningarna för denna scen, vilket betraktades som för mörk för förstudien.



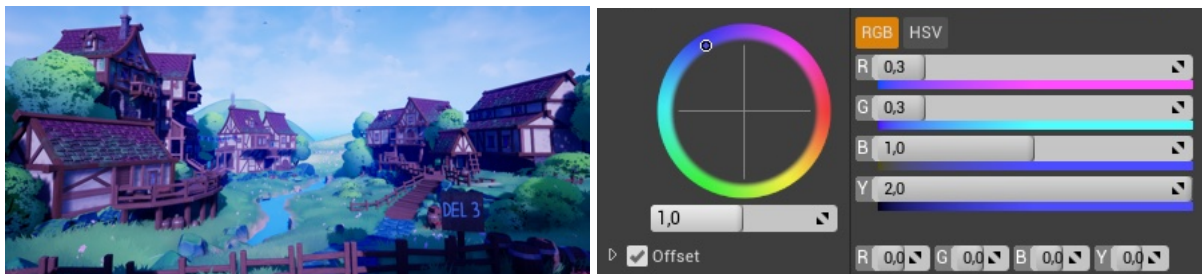
Figur 11 Bild av scen med rött ljus & ljus-inställningarna för denna scen, vilket betraktades som för mörk för förstudien.

Ljustest 3

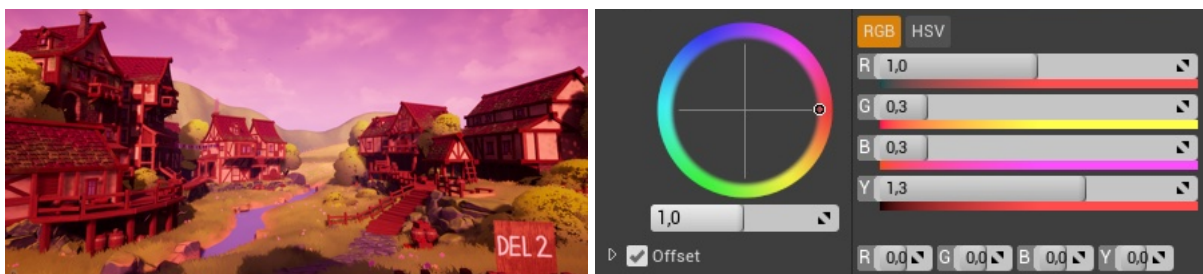
För att ordna ljus-problemet ökades styrkan på det vita ljuset på både den blåa och röda scenen dubbelt. Samt sänktes ljusstyrkan på den vita scenen för att få en så lik ljusstyrka som möjligt mellan scenerna.



Figur 12 Bild av scenen i vitt ljus & ljus-inställningarna för denna scen, vilket betraktades som passande för förstudien.



Figur 13 Bild av scenen i blått ljus & ljus-inställningarna för denna scen, vilket betraktades som passande för förstudien.



Figur 14 Bild av scenen i rött ljus & ljus-inställningarna för denna scen, vilket betraktades som passande för förstudien.

5 Utvärdering och resultat

I denna sektion presenteras resultaten av förstudien i form av medelvärde och standardavvikelser. Bortfall och antal respondenter samt hur dessa refererades till tas även upp.

5.1 Digital enkät

Deltagarna i förstudien som svarade på enkäten var personer med liten eller helt utan konstbakgrund, det vill säga att de inte hade någon större teoretisk bakgrund om ljus och färg som studerades.

Det fanns två identiska digitala enkäter som döptes till *version 1* och *version 2*. Version 1 användes för hälften av deltagarna, version 2 användes för den andra hälften. Vilken version av enkäterna de skulle svara på valdes ut efter vilken version av scenen de spelade igenom, den där rött ljus först följde på det vita visavi den där blått ljus först följde på det vita.

5.2 Antal respondenter samt fördelning mellan versioner

I förstudien deltog totalt arton respondenter, varav tio respondenter tilldelades version 1 och åtta version 2. Ingen specificering gjordes gällande kön, ålder, etnicitet eller eventuellt försämrat färgseende vid deltagarvalet.

5.3 Bortfall

Totalt bokades tjugotvå deltagare inför undersökningen. Dock kunde två deltagare inte närvara på grund av personliga omständigheter, vilket resulterade i att endast tjugo deltagare var tillgängliga för förstudien. Dessa tjugo deltagare fördelades jämnt i två grupper om tio deltagare vardera. Den första gruppen fick tillfälle att spela igenom version 1 av spelet under den första testdagen, medan den andra gruppen spelade igenom version 2 under den andra testdagen. Dock fick två deltagare från version 2 förhinder och kunde ej delta, vid den punkten var det för sent att fördela om grupperna, därmed blev det slutligen en grupp på tio deltagare och en grupp med åtta.

Avseende de öppna frågorna noterades en del bortfall. Både för att det ansågs olämpligt att påtvinga svar från deltagarna om de inte hade något att tillägga, men även för att deltagare som svarat "nej" eller motsvarande icke relevanta svar togs bort. Majoriteten av bortfallet på de öppna frågorna berodde på att deltagarna inte gav relevanta svar eller inget svar alls. Inga bortfall observerades i de slutna frågorna då de var obligatoriska i enkäten. Deltagarna hade inte heller tvingats ge svar de inte ville, även om svaren var obligatoriska, då de hade möjlighet att välja alternativ som "håller inte alls med" eller ett neutralt värde på skalan (5 eller 6), vilket också utgjorde relevanta datapunkter för förstudien. En genomgång av svaren visar att deltagarna som spelade version 2 tenderade att ge färre öppna svar generellt. Vidare visade analysen att den vita färgen fick minst antal svar från deltagarna i båda versionerna, om man exkluderar svar som inte var relevanta för förstudien. Å andra sidan erhöll den blå färgen flest svar.

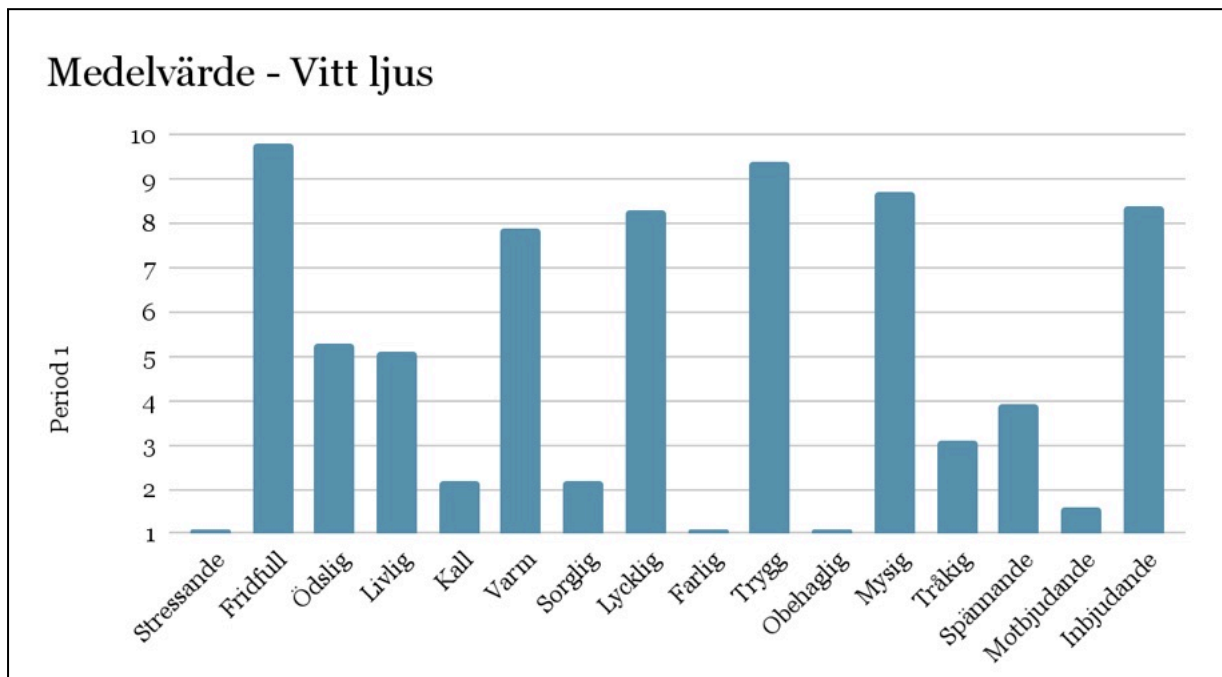
5.4 Resultat

Nedan presenteras datan som samlats in från undersökningen. Under resultatanalyser och citat kallas testpersoner i respektive version P1-P10, V1 och P1-P8, V2. De olika versionerna av testet benämns härnäst för V1 för version 1 och V2 för version 2. Standardavvikelse förkortas till σ nedan.

5.4.1 Vit ljussättning



Figur 15 Bild av scenen i vitt ljus.



Tabell 2 Medelvärdet av resultatet på vitt ljus.

I resultaten för vitt ljus kan man se att de flesta positiva adjektiven från ordparen (se Tabell 1) fick högre resultat än de negativa. Därför kan det dras slutsatsen att de flesta personer uppfattar ljussättningen och miljön som övervägande positiv där adjektiv som *fridfull*, *varm*, *lycklig*, *trygg*, *mysig* och *inbjudande* gavs högst värde. Det är endast ett ordpar som inte håller sig till motsats-mönstret: *Ödslig* och *livlig*, där de har ungefär samma värde, dock är *ödslig* något högre. Tre av deltagarna svarade i den öppna frågan för vitt ljus i linje med: "Dock var den [scenen] rätt tom, vilket var varför den inte kändes livlig". (P4, V1)

När svaren på version 1 och version 2 jämförs är det inte en stor skillnad på medelvärdet för respondenternas åsikter och känslor. Det är endast ett ord som har en väsentlig skillnad, *inbjudande*. Mellan versionerna var det 1,8 enheters skillnad, där version 1 hade 9,2 i medelvärde och version 2 hade 7,4 i medelvärde.

Ordpar 1: Stressande och Fridfull

Deltagarna upplevde det vita ljuset som inte alls *stressande* (medelvärde = 1,1; $\sigma = 0,5$), samtidigt som det associerades väldigt starkt med en känsla av *fridfullhet* (medelvärde = 9,8; $\sigma = 0,4$). Det finns en tydlig skillnad mellan upplevelsen av *stress* och *fridfullhet*. Det finns därför en tydlig logik kring upplevelsen av deltagarna. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar 2: Ödslig och Livligt

Det vita ljuset betraktades som en aning *ödslig* (medelvärde = 5,3; $\sigma = 2,6$), *livlig* fick en aning lågt medelvärde av respondenterna (medelvärde = 5,1; $\sigma = 2,3$). De enskilda svaren visade att deltagarna hade blandade åsikter. Vissa enskilda svar var väldigt starka åt båda hållen, andra var mer neutrala. Medelvärdet av båda adjektiven var väldigt neutrala.

Ordpar 3: Kall och Varm

Även om det vita ljuset ansågs inte vara *kallt* (medelvärde = 2,2; $\sigma = 1,3$), associerades det också relativt starkt med *värme* (medelvärde = 7,9; $\sigma = 1,1$). Det finns en tydlig skillnad mellan upplevelsen av *kyla* och *värme*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar 4: Sorglig och Lycklig

Deltagarna ansåg det vita ljuset inte vara *sorgligt* (medelvärde = 2,2; $\sigma = 2,0$), men det var också förknippat med en relativt stark känsla av *lycka* (medelvärde = 8,3; $\sigma = 1,3$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *sorg* och *lycka*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar 5: Farlig och Trygg

Det vita ljuset bedömdes som inte alls *farligt* (medelvärde = 1,1; $\sigma = 0,2$), men det associerades också mycket starkt med en känsla av *trygghet* (medelvärde = 9,4; $\sigma = 0,9$). Det finns en tydlig skillnad mellan känslorna av *fara* och *trygghet*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar 6: Obehaglig och Mysig

Trots att det vita ljuset ansågs vara inte över huvud taget *obehagligt* (medelvärde = 1,1; $\sigma = 0,3$), var det också starkt *mysigt* (medelvärde = 8,7; $\sigma = 1,1$). Det finns en tydlig skillnad mellan känslorna av *obehag* och *mysighet*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar 7: Tråkig och Spännande

Det vita ljuset upplevdes som inte speciellt *tråkigt* (medelvärde = 3,1; $\sigma = 2,0$), det var också förknippat med en någorlunda låg nivå av *spänning* (medelvärde = 3,9; $\sigma = 2,2$). Svaren motsäger varandra då båda svaren ligger under den neutrala punkten, det vill säga anses motsatsorden betyda lite för scenen.

Ordpar 8: Motbjudande och Inbjudande

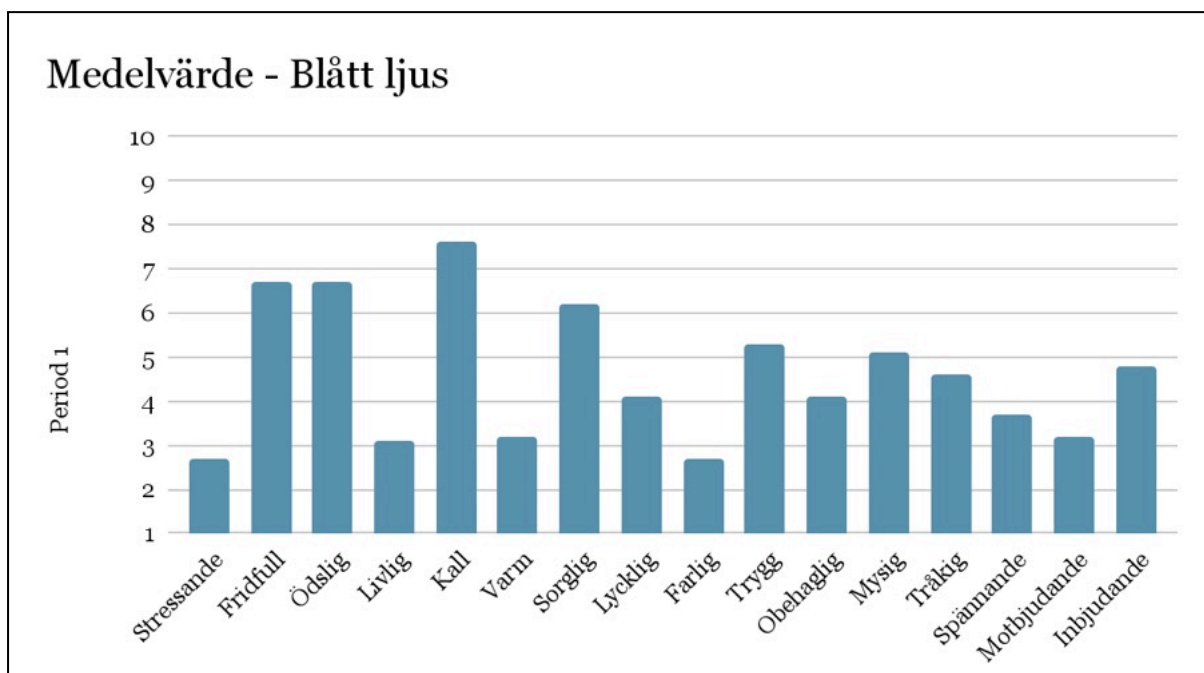
Även om det vita ljuset betraktades som inte *motbjudande* (medelvärde = 1,6; $\sigma = 1,7$), var det också starkt *inbjudande* (medelvärde = 8,4; $\sigma = 1,7$). Det finns en tydlig skillnad mellan känslorna av *motbjudande* och *inbjudande*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Sammanfattningsvis visar resultaten på en mångfald av upplevelser och känslor för det vita ljuset, där det finns tydliga motsättningar och variationer i hur deltagarna uppfattar dess egenskaper och påverkan.

5.4.2 Blå ljussättning



Figur 16 Bild av scenen i blått ljus.



Tabell 3 Medelvärdet av resultatet på blått ljus.

I resultaten för den blå ljussättningen framträder en tydlig tendens mot "aktiva känslor", vilket indikeras av de relativt tydliga resultaten för samtliga ordpar. Fenomenet av "aktiva känslor" pekar på en upplevd intensitet eller engagemang som deltagarna associerade med den blåa ljussättningen. Genom att alla ordpar genererade relativt höga resultat indikerar detta en konsistens i deltagarnas emotionella respons och en tendens mot känslomässig aktivitet i deras upplevelser av det blå ljuset.

En jämförelse mellan svaren på de olika versionerna belyser relativt stora skillnader mellan respondenternas känslor och åsikter. Mellan versionerna hittades skillnader i medelvärdet under ordparen *ödslig* (V1: 7,7 och V2: 5,4 med en skillnad på 2,3), *kall* (V1: 8,9 och V2: 5,9 med en skillnad på 3), *varm* (V1: 1,6 och V2: 5,3 med en skillnad på 3,7), *lycklig* (V1: 2,8 och V2: 5,4 med en skillnad på 2,6), *mysig* (V1: 4,1 och V2: 6,4 med en skillnad på 2,3) och *spännande* (V1: 2,5 och V2: 5,3 med en skillnad på 2,8). Blå ljussättning uppvisar flest och starkast skillnader mellan versionerna i de olika ljussättningarna.

Ordpar: Stressande och Fridfull:

Deltagarna upplevde det blå ljuset som relativt lågt *stressande* (medelvärde = 2,7; $\sigma = 1,3$), men det associerades också med en någorlunda hög nivå av *fridfullhet* (medelvärde = 6,7; $\sigma = 2,5$). Det är en skillnad mellan upplevelsen av *stress* och *fridfullhet*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Ödslig och Livlig:

Det blå ljuset betraktades som en någorlunda *ödslig* (medelvärde = 6,7; $\sigma = 2,3$), men samtidigt också som *livligt* hade ett relativt lågt medelvärde från respondenterna (medelvärde = 3,1; $\sigma = 2,6$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *ödslighet* och *livlighet*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Kall och Varm:

Trots att det blå ljuset ansågs vara relativt *kallt* (medelvärde = 7,6; $\sigma = 3$), associerades det relativt lite med *värme* (medelvärde = 3,2; $\sigma = 3,1$). Det finns en tydlig skillnad mellan upplevelsen av *kyla* och *värme*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Sorglig och Lycklig:

Deltagarna ansåg det blå ljuset vara en aning *sorgligt* (medelvärde = 6,2; $\sigma = 2,4$), men det var också förknippat med en någorlunda låg nivå av *lycka* (medelvärde = 4,1; $\sigma = 2,2$). Det finns en liten skillnad mellan känslorna av *sorg* och *lycka*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Farlig och Trygg:

Det blå ljuset bedömdes som relativt lågt av respondenterna som *farligt* (medelvärde = 2,7; $\sigma = 2,8$), men det associerades också med en aning av *trygghet* (medelvärde = 5,3; $\sigma = 2,3$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *fara* och *trygghet*, men båda är under neutral och därför varken *trygg* eller *farlig*.

Ordpar: Obehaglig och Mysig:

Trots att det blå ljuset ansågs vara någorlunda lite *obehagligt* (medelvärde = 4,1; $\sigma = 3,2$), var det också förknippat med en svag nivå av *mysighet* (medelvärde = 5,1; $\sigma = 3,1$). Det finns en liten skillnad mellan känslorna av *obehag* och *mysighet*, men båda är under den neutrala punkten, vilket betyder att ingen av känslorna är starka i scenen.

Ordpar: Tråkig och Spännande:

Det blå ljuset upplevdes som en aning *tråkigt* (medelvärde = 4,6; $\sigma = 1,7$), det var även förknippat med en någorlunda låg nivå av *spänning* (medelvärde = 3,7; $\sigma = 2,7$). Det finns en liten skillnad mellan känslorna av *tråkig* och *spännande*, men båda är under den neutrala punkten.

Ordpar: Motbjudande och Inbjudande:

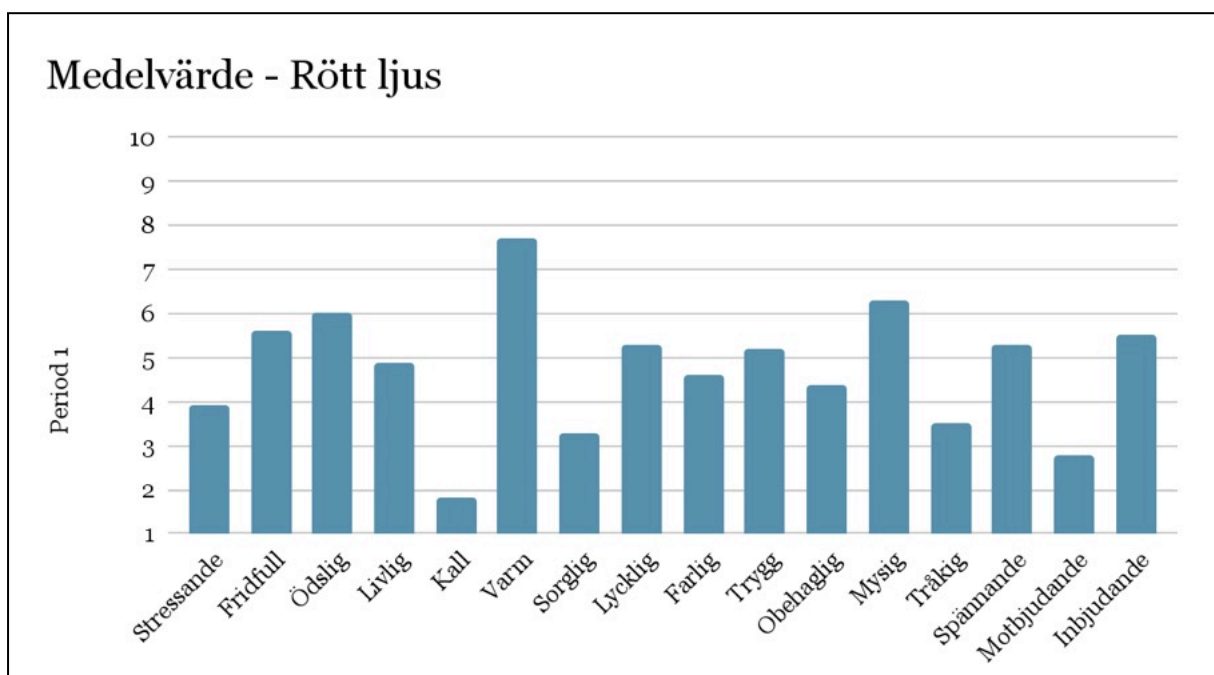
Även om det blå ljuset betraktades som relativt lite *motbjudande* (medelvärde = 3,2; $\sigma = 2,5$), var det också förknippat med en aning låg känsla av *inbjudande* (medelvärde = 4,8; $\sigma = 2,3$). Det finns en liten skillnad mellan känslorna av *motbjudande* och *inbjudande*, men båda är under den neutrala punkten.

Sammanfattningsvis visar resultaten på en mångfald av upplevelser och känslor för det blå ljuset, där det finns tydliga motsättningar och variationer i hur deltagarna uppfattar dess egenskaper och påverkan.

5.4.3 Röd ljussättning



Figur 17 Bild av scenen i rött ljus.



Tabell 4 Medelvärdet av resultatet på rött ljus.

Likt den blå ljussättningen finns en tydlig tendens mot "aktiva känslor" där alla ordpar fick tydliga samt högre resultat. Detta pekar även på att den röda liksom den blå ljussättningen skapade en intensitet eller engagemang hos respondenterna. Eftersom alla ordpar även i röd ljussättning genererade relativt höga resultat indikerar även detta en tendens mot känslomässig aktivitet i upplevelsorna för det röda ljuset.

I jämförelsen mellan de olika versionerna fanns det fem ord med tydliga skillnader i medelvärdet på respondenternas svar. *Ödslig* hade en skillnad på 2.5 enheter, *varm* 1.7,

sorglig 1.9, *lycklig* 1.7 och *obehaglig* hade 1.5 enheter i värde skillnad mellan versionerna. V1 hade högre medelvärde än V2 på *ödslig* (V1: 7.1 & V2: 4.6) och *obehaglig* (V1: 5.1 & V2: 3.6). V2 hade högre medelvärde på *varm* (V1: 6.9 & V2: 8.6), *sorglig* (V1: 2.5 & V2: 4.4) och *lycklig* (V1: 4.6 & V2: 6.3). Röd har en avsevärd skillnad i medelvärdet mellan V1 och V2, men inte lika stark kontrast som blå i varken antalet känslor eller dess värde skillnad.

Ordpar: Stressande och Fridfull

Deltagarna upplevde det röda ljuset som någorlunda lågt *stressande* (medelvärde = 3,9; $\sigma = 2,9$), det associeras också med en aning av *fridfullhet* (medelvärde = 5,6; $\sigma = 2,3$). Det finns en skillnad mellan upplevelsen av *stress* och *fridfullhet*. Stress är under, fridfullt är precis över den neutrala punkten.

Ordpar: Ödslig och Livlig

Det röda ljuset betraktades som en aning *ödslig* (medelvärde = 6,0; $\sigma = 2,4$), men det var också förknippat med en aning låg nivå av *livlighet* (medelvärde = 4,9; $\sigma = 1,8$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *ödslighet* och *livlighet*. Det stärker deltagarnas svar då orden är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Kall och Varm

Även om det röda ljuset inte ansågs vara *kallt* (medelvärde = 1,8; $\sigma = 2,8$), associerades det också någorlunda starkt med *värme* (medelvärde = 7,7; $\sigma = 2,4$). Det finns en tydlig skillnad mellan upplevelsen av *kyla* och *värme*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Sorglig och Lycklig

Deltagarna ansåg det röda ljuset vara relativt lite *sorgligt* (medelvärde = 3,3; $\sigma = 2,5$), men det var också förknippat med en neutral nivå av *lycka* (medelvärde = 5,3; $\sigma = 2,3$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *sorg* och *lycka*, men båda är under den neutrala punkten.

Ordpar: Farlig och Trygg

Det röda ljuset bedömdes som en aning *farligt* (medelvärde = 4,6; $\sigma = 2,7$), men det associerades också med en aning av *trygghet* (medelvärde = 5,2; $\sigma = 2,4$). Det finns en minimal skillnad mellan känslorna av *fara* och *trygghet*. Då båda orden är under den neutrala punkten på skalan visar resultaten på att scenen ansågs vara varken *farlig* eller *trygg*.

Ordpar: Obehaglig och Mysig

Trots att det röda ljuset ansågs vara någorlunda låg nivå av *obehagligt* (medelvärde = 4,4; $\sigma = 2,6$), var det också förknippat med en aning *mysighet* (medelvärde = 6,3; $\sigma = 3,1$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *obehag* och *mysighet*. Det stärker deltagarnas svar då de är totala motsatsen till varandra både i betydelse och på skalan.

Ordpar: Tråkig och Spännande

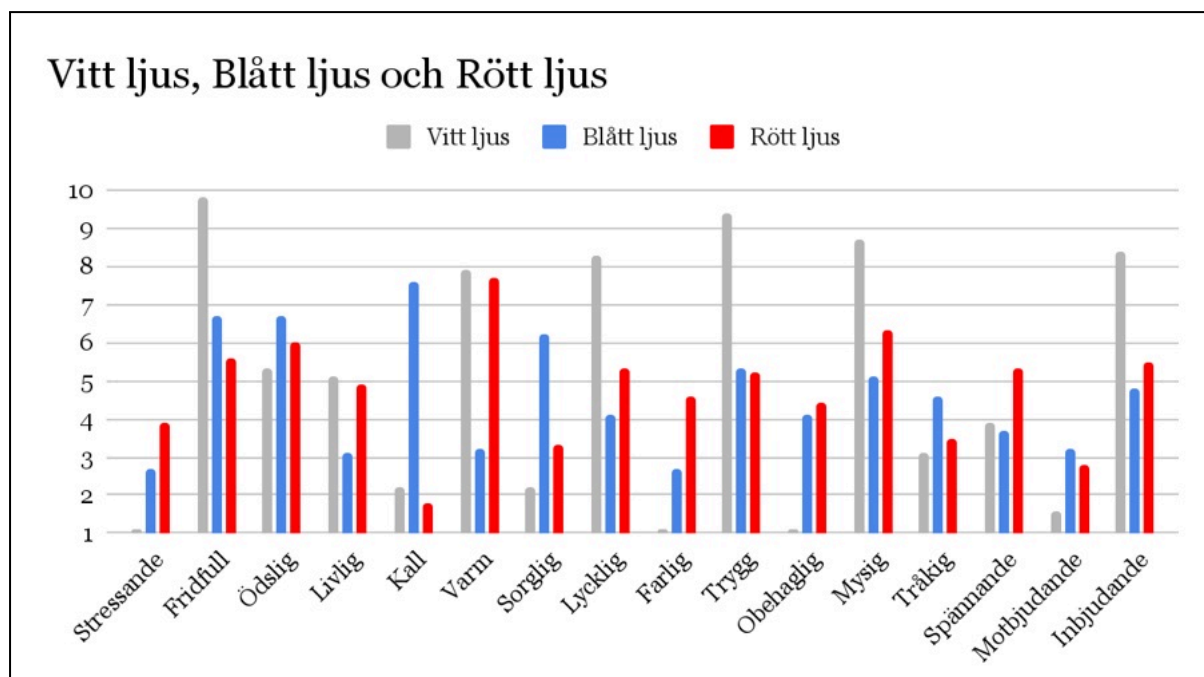
Det röda ljuset upplevdes av respondenterna som relativt lågt gällande *tråkigt* (medelvärde = 3,5; $\sigma = 2,8$), men det var också förknippat med en aning av *spänning* (medelvärde = 5,3; $\sigma = 3,3$). Det finns en skillnad mellan känslorna av *tråkighet* och *spänning*. Då båda orden är under den neutrala punkten på skalan visar resultaten på att scenen ansågs vara varken *tråkig* eller *spännande*.

Ordpar: Motbjudande och Inbjudande

Även om det röda ljuset förknippades med en relativt låg nivå av *motbjudande* (medelvärde = 2,8; $\sigma = 3,1$), var det en neutral nivå av *inbjudande* (medelvärde = 5,5; $\sigma = 2,0$). Det finns en tydlig skillnad mellan känslorna av *motbjudande* och *inbjudande*. Deltagarna höll inte med om att ljussättningen var *motbjudande*, däremot ansågs *inbjudande* vara neutralt.

Sammanfattningsvis visar resultaten på en mångfald av upplevelser och känslor för det röda ljuset, där det finns tydliga motsättningar och variationer i hur deltagarna uppfattar dess egenskaper och påverkan.

5.4.4 Jämförelse mellan resultatet av ljussättningarna



Tabell 5 Medelvärde på resultatet av vitt, blått och rött ljus.

Resultaten för *stressande* visade på ett generellt lågt medelvärde för alla färger (Vit fick 1,1; blå fick 2,7; röd fick 3,9). Motsatsordet *fridfull* fick överlag höga medelvärden. Vitt fick högst medelvärde (9,8), medan blå och röd hade ett medelvärde på ungefär 6.

Ödslig hade ett relativt högt värde på alla färger. Medelvärdet för alla färger ligger på ungefär 6. *Livlig* däremot fick ett lägre medelvärde på den blåa ljussättningen (medelvärde 3,1), röd och vit hade ungefär samma värde (cirka 5,5 i medelvärde). Blått fick högst värde i *ödslig*.

Kallt och *varmt* visar en stor kontrast mellan medelvärdena på de olika ljussättningarnas färger. *Kallt* visade låga värden för vit och röd (cirka 2 i medelvärde), samt ett väldigt högt värde på blå (7,6 i medelvärde). *Varm* var tvärtom, lågt värde för blått (medelvärde 3,2) och högt värde för vitt och rött (cirka 7,9 i medelvärde).

Resultaten för *sorglig* och *lycklig* varierade. *Sorglig* gav ett högre värde på det blåa ljuset (medelvärde 6,2) jämfört med de lägre värden på vit och röd (cirka 2,5 i medelvärde). *Lycklig* gav högt värde på den vita ljussättningen (medelvärde 8,3), samt medelhöga värden på det blåa och röda ljuset (cirka 5 i medelvärde).

Farlig gav liknande resultat som *stressande*. Alla värden var under den neutrala punkten, vitt hade lägst medelvärde (medelvärde 1,1) medan rött hade högst (medelvärde 4,6). Vitt hade högst värde på *trygg* (medelvärde 9,4), rött och blått hade väldigt liknande värden som ligger strax under den neutrala punkten (cirka 5,3).

Obehaglig och *mysig* gav störst kontrast i den vita ljussättningen (medelvärde för *obehaglig*

1,1; medelvärde för *mysig* 8,7) medan blå och röd höll sig relativt nära mittpunkten på båda orden. Värdena för blå och röd ökade på *mysig*. Jämförs endast blå och röd hade röd högst medelvärde på båda orden i ordparet.

Tråkig och *spännande* gav medelvärden som ligger nära mittpunkten för alla färger. Blå fick högst värde på *tråkig*, röd fick högst värde på *spännande*.

Det var en stor kontrast mellan resultaten på *motbjudande* och *inbjudande*. *Motbjudande* har låga medelvärden i överlag. Blått fick högst medelvärde i *motbjudande* av alla färger. Vitt fick högst medelvärde i *inbjudande* (medelvärde 8,4), medan röd och blå ljussättning fick ett medelvärde vid mittpunkten (cirka 5,5 i medelvärde).

	Ordpar 1	Ordpar 2	Ordpar 3	Ordpar 4	Ordpar 5	Ordpar 6	Ordpar 7	Ordpar 8
Negativ	Stressande	Ödslig	Kall	Sorglig	Farlig	Obehaglig	Tråkig	Motbjudande
Positiv	Fridfull	Livlig	Varm	Lycklig	Trygg	Mysig	Spännande	Inbjudande

Tabell 6 Tabell med färgkodade ordpar enligt resultaten för blå och röd i förstudien.

Jämförelsen mellan blå och röd visade på vissa tydliga och vissa mindre tydliga resultat kring de olika enskilda adjektiven och ordparen. Ovanför i Tabell 6 är orden färgkodade utefter vilka färger som fick störst medelvärde i resultatet. Slutsatser kan dras till att blå är fridfullt, ödsligt, kallt, sorgligt, tryggt, tråkigt och motbjudande. Rött anses vara stressande, livlig, varm, lycklig, farlig, obehaglig, mysig, spännande och inbjudande. Röd har flest positivt kopplade adjektiv, blå har flest negativt kopplade adjektiv.

5.5 Slutsats

Den vita ljussättningen och spelmiljön, framkallade en övervägande känsla av fridfullhet och trygghet, medan det blå ljuset visade en mer nyanserad reaktion hos deltagarna. Där det vita ljuset skapade en känsla av inbjudande och trygg, associerades det blå ljuset starkt med känslor av kyla och avskildhet. Det blåa ljuset verkade erbjuda en viss komfort i sin stillhet, men överlag övervägde en känsla av sorg och ensamhet. Som kontrast, i jämförelse med det blå ljuset, som framkallade en mer återhållen och sorgsen atmosfär, visade det röda ljuset en motsvarande dynamik av motsatta känslor. Medan det röda ljuset inte associerades med kyla, framkallade det en känsla av värme och lycka, men samtidigt kunde det också väcka känslor av obehag och fara. Det röda ljuset balanserade mellan att skapa en känsla av obehag och mysighet, och detta visar på dess dubbelnatur - att vara både lockande och avskräckande på samma gång.

En fascinerande observation gjordes under förstudien, som även Lidström (2013) upptäckte i sin kandidatstudie som testade tre studenter vid Högskolan i Skövde om hur olika färger på ljussättningar i en 3D genererad sci-fi spelmiljö, påverkade deras känslor och uppfattningar. Observationen visade på att respondenterna började konstruera sina egna förståelser och resonemang kring de olika färgförändringarna. Detta antyder att ljussättningen har en djupare roll än bara att ge belysning åt en given miljö. Det är, eller kan användas som, ett kraftfullt verktyg, vilket kan förmedla en större del av environmental storytelling till spelaren

än vad som först kanske uppfattas eller förstås. Genom att använda ljuset på ett genomtänkt sätt kan man skapa en atmosfär och kommunicera olika stämningar och budskap, vilket i sin tur kan påverka spelarens känslor och upplevelser på ett djupare plan. Sammanfattningsvis visar resultaten att varje färg har sin unika effekt på människors känslor och upplevelser. Medan det vita ljuset i denna förstudie erbjöd en känsla av fridfullhet och inbjudande, bar det blå och röda ljuset med sig en mer komplex palett av känslor, där varje nyans kunde väcka både positiva och negativa reaktioner beroende på individuella tolkningar och upplevelser. En viktig aspekt att ha i åtanke är att alla ljussättningarna fick relativt homogena svar angående tråkighet och spänning, vilket kan jämföras med Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) studie där de inte fann någon korrelation mellan lugnt och spännande gentemot ljusstyrka, nyans, valör och kulör inom datorspelsmiljöer. Därmed bör denna förstudies resultat angående dessa företeelser tas med en viss reservation.

6 Sammanfattning och diskussion

I denna avslutande del sammanfattas och diskuteras resultaten från undersökningen om ljusfärgens påverkan på spelarnas upplevelser i en 3D-miljö. Genom att sammanföra insikterna från tidigare avsnitt ges en överblick av förstudiens viktigaste fynd och deras implikationer. Därefter utforskas resultatens betydelse i förhållande till tidigare forskning.

6.1 Sammanfattning

Denna förstudie har behandlat upplevelser och känslor kring färgerna blå och röd på ljussättningen i spelmiljöer och hur det påverkar environmental storytelling. Frågeställningen som undersöktes kan beskrivas som "hur påverkar ljusets färger den psykologiska upplevelsen av narrativet hos spelaren?" Förstudien bygger på föregående forskning av bland annat Geslin, Jégou & Beaudoin (2016), Joosten, Lankveld & Spronck (2010), El-Nasr (2007) och Lidström (2013) som behandlar färg och ljus i datorspel. Till förstudien skapades interaktiva demon där tre kopior av en 3D-stiliserad stereotypisk fantasy-by försattes med olika ljussättningar, en vit, en röd och en blå. Dessa färger plockades utifrån tidigare forskning som inte hade funnit eniga resultat kring färgerna. Jiang et al. (2019), Gong et al. (2017), Wang et al. (2022) och Gong et al., (2018) beskriver blå som en negativ färg, medan Odom & Sholtz, (2004) skriver att blå är både positiv och negativ. Kumarasamy, Subramaniam & Devi Apayee (2014) och Kaya och Epps (2004) påstår att blå har en lugnande och positiv effekt. Dock påstår Wang et al. (2022) att blå är en färg många är eniga om vilka känslor den förmedlar. Likaså framkallar rött både positiva och negativa känslor. Rött associeras med makt, passion och kärlek (Cherry, 2023), men även med ilska, fara och stress enligt Gong (2018), Joosten, Lankveld & Spronck (2010), Wang et al. (2022) och Kutchma (2003). Det är en färg som lätt fångar uppmärksamhet och används ofta för varningar och att signalera fara, både inom trafik och film påstår Cherry (2023) och Gong (2018).

Forskningen på hur ljus, särskilt dess färg och dynamik, påverkar spelupplevelsen är bristfällig. För att besvara frågan om hur ljusets färger påverkar spelarens upplevelse och narrativ i ett spel genomfördes detta arbete som en förstudie. Denna undersökning använde en kombination av enkäter och intervjufrågor för att samla in både kvantitativ och kvalitativ data om spelarnas upplevelser av färg och ljus i spelmiljöer. Upplägget för förstudien baserades på tidigare forskning och tog inspiration från olika studier, vilket resulterade i en strukturerad metod för att analysera hur ljusets färger påverkar spelupplevelsen. Hälften av deltagarna i förstudien spelade en version av miljön med färgordningen vit-röd-blå, medan den andra hälften spelade en version med färgordningen vit-blå-röd för att undvika att ordningen påverkade resultatet. För att mäta deltagarnas emotionella respons och grad av överensstämmelse mellan adjektiv och skildrande ljussättningar, användes en skalbaserad enkät i form av ett digitalt formulär. En skala från 1 till 10 användes, där deltagarna bedömde i vilken grad varje adjektiv överensstämde med scenerna och deras egna känslor. Skalan inkluderade adjektiv som representerade olika emotionella nyanser, såsom fridfull, farlig, ödlig osv. Deltagarna fick även möjlighet att motivera sina svar i en frivillig öppen fråga efter varje scen. Denna strategi möjliggjorde en detaljerad undersökning av hur ljusets färger påverkade deltagarnas emotionella respons och uppfattning av de virtuella spelmiljöerna. Undersökningen involverade totalt 18 deltagare, jämnt fördelade i två grupper om tio och åtta personer var. Målgruppen var inom åldersspannet 18-40 år och bestod av individer med lite till ingen erfarenhet av grafik. Deltagare med tidigare erfarenhet inom grafik undveks för

att minimera risken för överanalyserande svar baserade på fakta och kunskap istället för initiala känslor. Representationen strävade efter att vara mångfaldig med avseende på ålder, kön, socioekonomisk bakgrund och även på att inkludera några deltagare med synnedsättningar såsom färgblindhet för att öka generaliserbarheten av resultaten.

Resultatet visar att den vita ljussättningen ofta uppfattades som *fridfull* och *trygg*, det bör dock nämnas att den vita ljussättningen inte uppmärksammades av deltagarna förrän färgen på ljuset skiftade. Vilket kan beskrivas som att färgen på ljuset togs för given, och/eller uppfattades som neutralt. Känslorna av *fridfull* och *trygg* kan vara beroende på miljön. Den blåa ljussättningen tenderade att associeras med *kyla* och *sorg*, medan den röda ljussättningen kopplades till känslor av *spänning* och *värme*. I allmänhet var blått mer förknippat med negativa känslor som *sorg*, *ödslighet* och *obehag*, medan rött hade en övervägande positiv klang och associerades med *mysig* och *inbjudande* men även med högst nivå av stress och fara i jämförelse med de andra ljussättningarna. En observation som gjordes av de öppna frågorna i enkäten visade även på att respondenterna skapade egna narrativ om vad som orsakat de olika färgskiftningarna i scenen. Detta gör att resultatet kan kopplas till environmental storytelling, vilket är av intresse vad gäller svaret på frågeställningen för denna förstudie. Färgsatt ljus med varierande mängd blått och rött kan användas för att påverka den psykologiska upplevelsen av spelmiljöer. Indikationer på hur färgvalen kan användas syns i förstudien, men samtidigt är resultatet inte entydigt, situation, kontext och individuell uppfattning kan påverka.

6.2 Diskussion

I avsnittet Diskussion analyseras och tolkas de presenterade resultaten för att förstå deras implikationer och betydelse. En central del av diskussionen rör sig kring en utforskning av hur de nya resultaten relaterar sig till tidigare forskning inom området. Detta inkluderar en granskning av hur de nya fynden kan stödja, utmana eller komplettera tidigare teorier och forskningsresultat. Genom att jämföra och kontrastera de observerade fynden med existerande litteratur bidrar diskussionen till en fördjupad förståelse för ämnet och dess samlade kunskapsbas. Dessutom lyfts eventuella frågetecken eller avvikelser som uppkommit under förstudiens gång fram och diskuteras för att belysa deras betydelse och möjliga konsekvenser för tolkningen av resultaten och för forskningsfältet som helhet.

6.2.1 Brister i undersökningen

Till denna förstudie valdes det att inte utföra ett pilottest på grund av tidsskäl, men även för att inte skära ner på den redan lilla poolen av deltagare. Hade ett pilottest ägt rum skulle deltagarna gå ner från de 22 planerade vilket hade gjort resultatet mer statistiskt insignifikant. Däremot hade ett pilottest kunnat gynna information kring ett problem som uppstod under testet, vilket var att deltagarna inte förstod när de olika delarna i scenen slutade eller började. För att förbättra resultaten i undersökningen hade egentligen flera pilottest gällande ljussättningen varit gynnsamma för att hitta specifika nyanser av färgerna, eftersom det finns röda respektive blåa nyanser som kan uppfattas som mer eller mindre kalla eller varma. Återigen så hade dessa pilottest minskat antalet deltagare för den slutliga undersökningen och påverkat resultatet negativt, ljustest gjordes dock internt och med handledaren, vilket möjligtvis kan ses som en form av pilotstudie. Genom utförandet av en pilottest hade behovet av att definiera ordparen identifierats, då flera respondenter uttryckte förvirring kring innebörden av termen "ödslig". Ordet beskrevs som "tom" till de respondenter som inte var säkra på betydelsen.

Hade ett pilottest utförts hade det upptäckts tidigare att respondenterna inte reagerade på det vita ljuset lika mycket som på scenen i helhet (ljussättningen togs för givet). Lidström (2013) hade ett liknande problem i sin kandidatuppsats. Däremot kunde respondenterna i Lidström (2013) studie, till skillnad från i denna förstudie, gå fram och tillbaka mellan scenerna och ändra på sina svar i efterhand. Lidström (2013) hade tydliga skillnader mellan svaren när respondenterna insåg att det var färgen som fokuset låg på. I denna förstudie hade inte respondenterna möjlighet att backa i enkäten vilket resulterade i att de inte kunde ändra sina svar när de förstod innebörden av undersökningen. Att de inte kunde backa tillbaka i enkäten var ett medvetet val, men konsekvenserna visade sig vara något större än antaget. Anledningen till att enkäten var begränsad var för att förebygga respondenterna från att övertänka sina svar när de gick mellan scenerna.

Deltagare med variation i färgseendet kan påverkat resultaten, däremot var det endast en deltagare som frivilligt berättade om sitt färgseende i de öppna frågorna. "Spooky, men känns mest realistisk hue mässigt, typ så en vanlig sommardag ser ut egentligen (är färgblind)". Det fanns ett fåtal tecken på varierat färgseende i andra svar, men det är ingenting som kan bevisas i efterhand.

6.2.2 Diskussion kring resultat

Då ordparen består av ett positivt och ett negativt adjektiv skulle eventuellt, logiskt sett, varje ordpar bestå av ett adjektiv som bör vara mer kopplat till blått och ett som bör vara mer kopplat till rött. Detta då det inte skulle vara helt logiskt hur en färg skulle kunna visa högst data för två motsatta känslor. Men, ordpar 6 som består av orden "obehaglig" och "mysig" har båda högst medelvärde på den röda ljussättningen, vilket motsäger varandra. Däremot kan det trots allt argumenteras för att känslor eller upplevelser är relativa och inte logiska. Det kan handla om vilken röd eller blå färg det är, och det skulle även kunna handla om personliga erfarenheter i närtid hos respondenterna. Det var en respondent som påpekade nyansen på det blåa ljuset. Respondenten ansåg att det gjorde ont i ögonen över hur ljust det var samt att det var en obehaglig blå. Svagare blå och röd mättnad på ljuset testades i ljuest 1, dock valdes det inte att gå vidare med en sådan marginal förändring på grund av hur det hade påverkat resultaten, då målet var att vara så tydlig med vad som förändrades och få så tydliga svar som möjligt.

Skillnad i resultat mellan V1 och V2

Det finns vissa skillnader i resultaten mellan V1 och V2 som tagits upp i resultat. I stort sett har deltagarna i V1 upplevt den vita ljussättningen mer positiv än deltagarna i V2, dock är skillnaderna väldigt marginala. Den större skillnaden mellan versionerna i vit ljussättning är runt adjektivet *inbjudande* där respondenterna i V2 inte skattade scenen lika högt. Detta kan dels bero på individuella preferenser gentemot temat i miljön eller grafikstilen, men kan även betyda att vissa individer inte relaterar solljus eller den vita ljussättningen till lika positiva känslor.

När det kommer till skillnaderna mellan versionerna för blå ljussättning upplevde deltagarna i V2 det blåa ljuset betydligt mer positivt än deltagarna i V1. V2 respondenterna gav överväldigande positiva svar på alla adjektiv förutom *fridfull* där V1 respondenterna fick ett högre medelvärde (V1: 7.1 & V2: 6.1) samt *inbjudande* som fick samma medelvärde från båda versionerna. Om svaren från V2 studeras närmare syns det att det är relativt höga eller låga svar på vissa adjektiv som V1 respondenterna inte svarat lika dramatiskt på. Utifrån tidigare

studier som Gong et al. (2017), samt svaren från V1 bör blå ses som kallt (*kall*: 8.9 & *varm*: 1.6), däremot visar medelvärdet från V2 på att den blåa ljussättningen tolkades som varmare med ett värde på 5.9 på *kall* och 5.3 på *varm*. Då det finns varierat färgseende bland respondenterna kan dessa skillnader förklaras av detta.

Röd ljussättning visade även skillnader mellan versionerna, dock inte lika starkt som den blåa ljussättningen. Både V1 och V2 har upplevt positiva aspekter med ljussättningen, däremot har deltagarna i V2 uppvisat nästan dubbelt så många positiva associationer till rött ljus än V1. Även detta kan förklaras av varierat färgseende hos respondenterna. En kandidatuppsats av Odom och Sholtz (2004) visade att en ljusare röd färg har nästintill samma lugnande effekt som blå, vilket kan stämma om deltagarna i förstudien upplevde den röda ljussättningen som en ljusare röd. Skillnaderna kan även förklaras av tidigare forskning där Gong et al. (2017) och Wang et al. (2022) fann att rött associerades till kärlek och att färgen framkallade njutning.

Inga tydliga skillnader mellan resultaten beroende på vilken ordning respondenterna fick se ljussättningarna hittades.

Vit ljussättning

Den vita ljussättningen var den första delen alla deltagare i undersökningen gick igenom. Det var tänkt som en neutral startpunkt för undersökningen och som en ljussättning deltagarna kunde jämföra den röda och blåa ljussättningen med. Det är viktigt att ha i åtanke att det vita ljuset på sätt och vis uppfattades som alldeles "för" neutralt då de flesta inte lade märke till det eller förstod att testet handlade om ljussättning förrän de gick vidare till de andra ljussättningarna. Med tanke på att enkäten respondenterna svarade på för varje del inte gick att gå tillbaka i kan detta också påverkat resultaten för det vita ljuset. Därmed kan dessa resultat ses som resultaten för scenen i helhet och inte bara för ljussättningen.

Resultaten för delen av spelmiljön med den vita ljussättningen visade en tendens till att vara starkt förknippad med positiva känslor. Datan som samlades in hade en marginell standardavvikelse, vilket indikerar att respondenternas reaktioner på den vita ljussättningen gav överensstämmande känslor och upplevelser på den presenterade ljussättningen. Detta stärker tillförligheten och enhetligheten i studiens resultat. Det vita ljuset associerades väldigt starkt med känslor av fridfullhet och trygghet, med inte alls med en uppfattning om fara eller obehag. Dessutom betraktades det vita ljuset starkt som både mysigt och inbjudande vilket tyder på en övervägande positiv upplevelse av ljussättningen och miljön.

Fick mycket vår/sommarkänsla av byn. Den verkade även väldigt mysig och inbjudande. (P4, V1)

Resultatet av förstudien stämmer överens med Geslin, Jégou & Beaudoin (2016) och deras studie där de fann att ljusa, mättade och färgglada miljöer framkallar positiva känslor, medan mindre färgglada, mättade och mörkare miljöer ofta framkallar negativa känslor. Miljön i denna förstudie är färgglad och visar mättade färger, se figur 15, samt upplevs som positiv, till skillnad från kandidatstudenten Lidströms (2013) 3D sci-fi miljö som mest består av gråskaliga toner och svagt ljus. Lidströms (2013) miljö gav negativa resultat för neutral belysning såsom otrevlig, ovälkomnande, och död. Dessa variationer i resultat kring neutralt ljus kan då ses som en skillnad i miljön, styrkan på belysningen och hur den påverkar spelaren.

Blå ljussättning

När det gäller det blå ljuset, visar resultaten på en mångfald av upplevelser. Detta kan synas speciellt genom standardavvikelsen av *varm*, *kall*, *mysig* och *obehaglig*. Deltagarna svarade antingen med höga värden runt "10 håller helt med" respektive låga värden runt "1 håller inte alls med", vilket kan anses som att blå ljussättning har en liknande dynamik som färgen röd. Det är mest anmärkningsvärt att det associerades relativt starkt med känslan av *kyla*, det blåa ljuset uppfattades även som relativt lite *varmt*, vilket indikerar en stark kontrast mellan upplevelserna av temperaturerna. Vidare betraktades det som någorlunda *ödsligt*, men inte som relativt *livligt*, vilket återspeglar en motsättning mellan känslor av *ödslighet* och *livlighet*.

Det finns en viss bekvämlighet i det stilla o[ch] kalla. Även om gräset är grönt så stoppar det en inte från att uppleva kylan, snön kan ändå komma närsomhelst [...]. (P1, V1).

Resultaten från förstudien styrker Wang et al. (2022) och Jiang et al. (2019) studier som anser att blå är en relativt negativ färg. I denna förstudie fick majoriteten av de negativt kopplade adjektiven högst medelvärde på den blå ljussättningen. I de öppna frågorna var det två respondenter som påpekade att scenen med den blå ljussättningen var *kall*, fem antydde på att den var *sorglig* och fem tyckte den var *ödslig*. Blått ljus hade högst medelvärde på två positiva adjektiv samt fem negativa adjektiv. Precis som Gong et al. (2017) skriver i deras studie och Gong (2018) påstod i sin blogg är blå kopplat till kyla, sorg, avskildhet, eller i detta fall ödslighet. En respondent ansåg att miljön kändes övergiven och tom på allt förutom vilda djur och allt människorna i byn lämnat efter sig.

Förstudien säger emot Kaya och Epps (2004) studentarbete där 98 högskolestudenters färg-känslor-associationer undersöktes, och fann att blå gav näst högst positiva svar på 79.6%. Vilket kontrasterar med denna förstudie där blå ljussättning associerades mest med negativa adjektiv. Utöver detta kopplades adjektivet *lycklig* mest till röd ljussättning under denna förstudie, till skillnad från Kaya och Epps (2004) där lycklig kopplades starkast till blå. Däremot fann båda undersökningar att blått kopplas mer till *fridfull* än röd. Det är dock viktigt att komma ihåg kontexten av studierna, beroende på hur färgen studerats och vilken nyans av färgen det var kan resultatet ha påverkats drastiskt. Wang et al. (2022) argumenterade i deras studie för att blå inte genererade behag, dominans eller exaltering, det kan dock ifrågasättas med datan från denna förstudie då speciellt obehag fick ett medelvärde på 4,1 som då ligger under den neutrala punkten (medelvärde 5,5). Röd ljussättning ansågs vara mer obehaglig än blå. Younis och Fedtke (2023) skriver om environmental storytelling i sin analys publicerad i journalen *Games and Culture* om spelet *OMORI* (2020) att området "Lost Library" i spelet är karaktäriserad med en kuslig och skrämmande aura. Detta med hjälp av mörka toner, speciellt blått och svart och överväxta bokhyllor med spindelnät, vilket får miljön att se övergiven och tom ut. Beskrivningen som Younis och Fedtke (2023) ger Lost library är liknande den beskrivning förstudien fann genom resultaten för blått samt den öppna frågan.

Den blåare tonen får allt att se lite mer sorgligt och ödeligt [sic] ut. Men staden är fortfarande inbjudande då den ser rätt trevlig ut och inget hintar på något farligt (P3, V1).

När det gäller färgen röd är det väl dokumenterat att den associeras med både positiva och

negativa känslor enligt många forskare och författare. Å andra sidan har forskningen kring färgen blå varit mer nyanserad, där vissa menar att den är antingen positiv eller negativ. Resultaten från denna förstudie indikerar dock att standardavvikelsen för blå ljussättning är relativt hög. Detta antyder att deltagarna inte var helt eniga om hur de upplevde de olika adjektiven i samband med blå ljussättning. Trots denna variation tyder det generella mönstret på att blå ljussättning tenderar att kopplas till mer negativa känslor. Sammantaget tyder detta på att blå, liksom röd, kan framkalla både negativa och positiva känslor hos olika individer, även om den genomsnittliga associationen med blått ljus verkar vara mer negativ.

Röd ljussättning

Jämfört med det blå ljuset visar resultaten för det röda ljuset en liknande dynamik av motsatta känslor. Rött visar sig vara relativt likt blått i förhållande till standardavvikelsen, även om den var något lägre för rött. Bland de adjektiv som hade högst medelvärde för rött inkluderades "motbjudande" och "mysig". Detta tyder på att deltagarna hade varierande uppfattningar om dessa adjektiv i samband med rött ljus. I genomsnitt ansågs röd vara en positiv färg i jämförelse till blå. Det röda ljuset ansågs inte vara *kallt*, men ansågs starkt att vara *varmt*, däremot fick det vita ljuset det högsta medelvärdet för *varmt*. Detta kan däremot bero på att respondenterna inte fick gå tillbaka i enkäten när de insåg vad förstudien fokuserade på. Det röda ljuset var även förknippat med att vara relativt *ödslighet*, med en aning låg känsla av *livlighet*. Om det vita ljuset bortses på grund av att resultatet tolkas som känslorna för miljön i helhet, upplevs den röda ljussättningen som varmast i enlighet med studierna av Wang et al. (2022) och Gong et al. (2017) där rött ljus upplevs som varmt dels på grund av våglängden av ljuset. Röd anses ha både positiva och negativa känslor associerade med färgen, som kärlek och passion, men även njutning (Wang et al., 2022), Cherry, (2023) skriver även om detta i sin blogg. Detta kan man se i resultatet för denna förstudie men även i den öppna frågan i enkäten där ett flertal deltagare skrev att den röda ljussättningen påminde dem om solnedgång eller soluppgång.

[...] färgen påminde mig rätt mycket om en solnedgång, en sensommar- eller vår-kväll där man känner värmen av solen på ryggen och det var väldigt mysigt och comfy. (P2, V2)

Angående den negativa aspekten av färgen röd har så handlar denna aspekt främst om dess förmåga att stimulera en negativ och stressande känsla hos människor enligt kandidatstudenten Kutchma (2003) och forskarna i studien gjord av Wang et al. (2022). Joosten, Lankveld och Spronck (2010) yttrar i sin studie att röd även stimulerar en känsla av ilska. Detta kan även tolkas i resultatet samt i den öppna frågan i enkäten: "Röd hue gör allt lite mer "argt" [...]" (P1, V1). En annan punkt som berör resultatet och den öppna frågan är att ett par respondenter upplevde en känsla av fara, vilket är i enlighet med det Gong (2018) beskriver, där färgen röd används inom många filmer i moment av fara eller brådskande tider. Lidström (2013) beskriver även att respondenterna i hans kandidatstudie uppfattade den röda ljussättningen som en varning och att något farligt skulle kunna ske. I filmen *The Shining* (1980) framträder en eftertänksam användning av färg för att gestalta psykologiska aspekter och avslöja information om huvudkaraktärens mentala tillstånd. Ett tydligt exempel på detta fenomen uppenbarar sig i scenen där huvudkaraktären, Jack, befinner sig i foajén på det isolerade Overlook Hotel, vilket utgör filmens centrala plats. Genom filmens gång framträder rött som den dominerande färgen i samband med hotellet. Trots detta syns Jack bära grönt, omgiven av en överväldigande mängd rött. Det är av betydelse att notera att Jack inte bär rött förrän han börjar förlora kontakten med verkligheten och underkasta sig

hotellets inflytande, då han blir en galen mördare och då symboliserar rött att han, precis som hotellet, är farlig. Denna kontrast illustrerar hur färgscheman kan användas för att markera förändringar eller utvecklingar hos en karaktär eller i en miljö och fungerar som en subtil indikator för berättelsens progression. I vår förstudie hittades även detta i den öppna frågan för rött ljus:

Känns som att det precis ska hända något skrämmande. Till exempel att banditer attackerar! [...] (P5, V1)

Rött fick högst medelvärde på båda adjektiven i ordpar 6 av blått och rött (*mysigt*, *obehagligt*), detta var en motsägelse som sen förklarades av de öppna frågorna respondenterna hade lämnat in. Det finns tydliga exempel från de öppna frågorna, till exempel; "Känns mest som att det är solnedgång/soluppgång" (P3, V1) och:

Ju varmare ljuset blev desto mer kändes det nästan som någonting blev lite lurt, som om det gömde sig något bakom träden. Osäker varför. (P3, V2)

Sammanfattningsvis stämmer resultaten för den röda ljussättningen väl med de tidigare studierna som nämnts i bakgrunden.

6.3 Samhälleliga och etiska aspekter

Serious Games har inte varit ett stort fokus under denna förstudie men det kan argumenteras för att resultaten även kan tas i åtanke gällande användning inom Serious Games, det vill säga spel med annat syfte än underhållning. Saleeb (2010) skriver i sin studie om hur färger påverkar studenter i 3D-virtuella klassrum, där det nämns att varma färger och starkt ljus har en tendens att påverka muskelspänningar, andningsfrekvens, hjärtfrekvens, blodtryck och hjärnans aktivitet, medan kalla färger och svagt ljus har motsatta effekter, som avslappning och trötthet. Kutchmas (2003) fann även att färgen röd påverkade hjärtfrekvensen. Både denna förstudie och Kutchma (2003) fann resultat på att färgen röd ansågs vara stressande jämfört med andra färger. Denna upptäckt kan ses som en anledning till att inte använda färgen rött i Serious Games när det inte ska vara en stressande miljö utan en miljö som främjar lärande. Däremot fann Saleeb (2010) att ljusblått är en positiv färg enligt studenternas svar i hennes studie, dock hade särskilt de kvinnliga studenterna en negativ uppfattning om mörkblå. Då spelmiljön för denna förstudie använder sig av blått ljus och blåa skuggor finns det en blandning av både ljus och mörk blå. Skuggorna är mörkblå medan ljuset är mer mot det ljusblå hållet. På grund av hur mörkblåa skuggorna är kan det anses vara en icke kompatibel spelmiljö och färg för Serious Games-sammanhang.

6.4 Framtida arbete

Genom att studera hur olika miljöer, såsom urbana, naturliga eller historiska, samt olika stilar på grafiken påverkar uppfattningen av ljussättningar kan vi få insikter i hur kontexten påverkar känslomässiga reaktioner inom datorspel. Till exempel kan en ljussättning som upplevs som lugnande i en naturlig miljö inte ha samma effekt i en urban eller industriell miljö. Likaså kan stilen på grafiken ha en känslomässig påverkan där en stiliserad stil kan trubba av känslorna jämfört med en realistisk eller semi-realistisk stil. Genom att inkludera olika miljöer och stilar i framtida studier kan vi få en mer differentierad förståelse för hur färg och ljus påverkar spelare i olika sammanhang. Det är även viktigt att utforska hur olika nyanser av färgerna påverkar individens känslor, till exempel kan en ljusare nyans av blått

kanske associeras med lugn och fridfullhet, medan en mörkare nyans av samma färg kan väcka känslor av melankoli eller sorg. Genom att testa olika nyanser av samma färg i olika sammanhang kan vi få en djupare förståelse för hur subtila skillnader i färgtoner kan påverka våra emotionella reaktioner. Till sist bör det även inkluderas en större och mer mångsidig målgrupp för att utforska hur olika miljöer, stilar och nyanser av färg påverkar spelare för att få en mer nyanserad förståelse för hur färg och ljus påverkar människors känslor och upplevelser i olika kulturer. Detta kan i sin tur bidra till att skapa mer effektiva och meningsfulla designbeslut inom områden som spelutveckling och visuell kommunikation.

Referenser

Cherry, K. (2023). *Red Color Psychology: The Color Red is Associated With Both Positive and Negative Emotions*. *verywell mind*.

<https://www.verywellmind.com/the-color-psychology-of-red-2795821> [2024-02-15]

El-Nasr, M.S., Horswill, I. (2003). Real-Time Lighting Design for Interactive Narrative. I *International Conference on Virtual Storytelling*. Berlin, Tyskland 20-21 november 2003, s. 12- 20. https://doi.org/10.1007/978-3-540-40014-1_2

El-Nasr, M.S., Neidenthal, S., Knez, I., Almeida, P., Zupko, J. (2007). Dynamic Lighting for Tension in Games. *The International Journal of Computer Game Research*, 7(1).

https://gamestudies.org/0701/articles/elnasr_niedenthal_knez_almeida_zupko [2023-11-01]

Epic Games (a) (u.å.). *Post Process Effects*, Unreal Engine 5.0 Documentation.

<https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/post-process-effects-in-unreal-engine/> [2024-02-06]

Epic Games (b) (u.å.). *Directional Lights*, Unreal Engine 5.0 Documentation.

<https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/BuildingWorlds/LightingAndShadows/LightTypes/Directional/> [2024-02-06]

Genshin Impact (2020) [Spel] Shanghai, Kina: miHoYo.

Geslin E. & Jégou L. & Beaudoin D. (2016). How Color Properties Can Be Used to Elicit Emotions in Video Games. *International Journal of Computer Games Technology*, Artikel 5182768. <https://doi.org/10.1155/2016/5182768>

Gong, R., Wang, Q., Hai, Y. & Shao, X. (2017) Investigation on factors to influence color emotion and color preference responses. *Optik Optics*, 136(2017), s. 71-78.

<https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1016/j.ijleo.2017.02.026>

Gong, Z. (2018). How to Tell Story With Lighting | 7 Essential Rules. *Aputure Store* [blogg], 9 maj. <https://shop.aputure.com/blogs/tutorial/how-to-tell-story-with-lighting> [2024-02-06]

Hansson, M. (2014). *Stereotypiska ansikten: Jämförelser mellan manligt/kvinnligt och maskulint/feminint inom karaktärsdesign*. Kandidatuppsats, Dataspelsutveckling. Högskolan i Skövde.

Hemphill, M. (1996). A Note on Adults' Colour -Emotion Association. *Journal of Genetic Psychology*, 157(3), s.275.

<https://eds-s-ebshost-com.libraryproxy.his.se/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=4594667a-f3a4-40f1-83a1-ce5910b6boe1%40redis>

Hibit, E. (2022). *Color Theory For Dummies. For Dummies*. John Willey & Sons, Inc.

Hogwarts Legacy (2023) [Spel] Downtown Salt Lake City, Utah: Avalanche Software.

Jiang, W., Wang, S., Su, Y. & Liu, J. (2019) A Study of Color-emotion Image Set Construction and Feature Analysis. I *IEEE/ACIS: 18th International Conference on Computer and Information Science (ICIS)*. Beijing, Kina 17-19 juni 2019, s. 99-104.

10.1109/ICIS46139.2019.8940231

Joosten, E. & van Lankveld, G. & Spronck, P. (2010). Colors and Emotions in Video Games. I *the 11th International Conference on Intelligent Games and Simulation GAME-ON*. Leicester, United Kingdom. 2010, s.61-65.
<http://spronck.net/pubs/GAMEON2010Joosten.pdf>

Kaya, N. & Epps, H.(2004) Relationship between color and emotion: a study of college students. *College Student Journal*, 38(3) s.396+.
<https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&u=googlescholar&id=GALE%7CA123321897&v=2.1&it=r&sid=AONE&asid=96b09980>

Kumarasamy, J. & Subramaniam, M. & Devi Apayee, P. (2014). *Emotion and Expression Responses Through Colour: A Literature Review*. Universiti Tunku Abdul Rahman.
https://www.academia.edu/7014191/Emotion_and_Expression_Responses_Through_Colour_A_Literature_Review

Kutchma, T.M. (2003) *The Effects of Room Color on Stress Perception: Red versus Green Environments*. Kandidatuppsats, Liberal Arts and Psychology. Minnesota State University.
<https://cornerstone.lib.mnsu.edu/jur/vol3/iss1/3/>

Lidström, M. (2013) *Ljus och dess inverkan: Hur ljussättning och färg påverkar spelaren i en 3D-genererad miljö*. Kandidatuppsats, Dataspelsutveckling. Högskolan i Skövde.

Livingstone, S. R., & Brown, A. R. (2005). Dynamic Response: Real-Time adaptation for music emotion. I *Second Australasian conference on Interactive Entertainment*. Sydney, Australien. 23-25 november 2005. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3608.7841/1>

Odom, A.S. & Sholtz, S.S. (2004). *The Reds, Whites, and Blues of Emotion: Examining Color Hue Effects on Mood Tones*. Kandidatuppsats, psykologi. Missouri Western State University.

OMORI (2020) [Spel] West Covina, California: OMOCAT.

Saikko, B. (2018) *Incorporation of Storytelling into a Game Environment*. Kandidatuppsats, Business Administration. Kajaanin Ammattikorkeakoulu University of Applied Science.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/157431/Saikko_Beata.pdf?sequence=1

Saleeb, N. (2010) Effect of Student Emotion-Associations on Architectural Color Design of Educational Spaces in 3D Virtual Learning Environments. I *20th International Conference on Computer Theory and Applications*. Alexandria, Egypt 23-25 oktober 2010.
https://www.academia.edu/68750721/Effect_of_Student_Emotion_Associations_on_Architectural_Color_Design_of_Educational_Spaces_in_3D_Virtual_Learning_Environments?email_work_card=view-paper

Sherin, A. (2012). *Design Elements: Color Fundamentals*. Rockport.
https://books.google.se/books?hl=en&lr=&id=VvZtmrTZa5AC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Sherin,+A.+2011.+Design+elements,+color+fundamentals:+a+graphic+style+manual+for+understanding+how+color+impacts+design.+Rockport+Publishers,+Beverly,+Mass.&ots=TL2BkZdt8E&sig=LWfCZ6_TBjBNqqKuIq_qPp-nEss&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
(2023-11-01)

Solarski, C. (2012). *Color. Drawing Basics and Video Game Art*. Watson Guptill, s.223-229.

Stewart, B. (2015). Environmental Storytelling. *Game Developer* [blogg], 12 november.

- <https://www.gamedeveloper.com/design/environmental-storytelling> [2024-01-25]
Stray (2022) [Spel] Montpellier, Frankrike: BlueTwelve Studio.
- The Shining (1980) [Film] Stanley Kubrick. USA, The Producer Circle Company. Tillgänglig Viaplay [2024-03-05]
- TV Tropes (2024) Standard Fantasy Setting. *TvTropes* [blogg], 12 februari.
<https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/StandardFantasySetting> [2024-02-20]
- Van Der Smissen, S. (2022). *Stylized Medieval Village*.
<https://www.artstation.com/artwork/Ye9vqK> [2024-02-29]
- Wang, S., Yao, M., Liu, J., Jiang, Y. & Jiang, W. (2022) Human perceptual responses to multiple colors II: A study of the correlation between multiple colors and emotion. *Color Research & Application*, 47(6), s. 1242-1258.
<https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1002/col.22801>
- Younis, A. & Fedtke, J. (2023). "You've Been Living Here For as Long as You Can Remember": Trauma in *OMORI*'s Environmental Design. *Games and Culture*, 0(0).
<https://doi.org/10.1177/15554120231162982>
- Östbye, H., Knapskog, K., Helland, K. & Larsen, L. (2003) *Metodbok för Medievetenskap*, Malmö: Liber AB, s. 101-157

Appendix A – Hogsmeade



Appendix B – Mondstadt

