

**HUR FÖRMEDLAS VISUELL INFORMATION  
MED HJÄLP AV FÄRGVALÖRER**  
Tillgänglighet och Universell Design i  
spelvärlden

**HOW IS VISUAL INFORMATION CONVEYED  
USING COLOR VALUES**  
Accessibility and Universal Design in the  
Gaming Scene

Examensarbete i medier, estetik och berättande  
Grundnivå 15 högskolepoäng  
Vårtermin 2026

Emma Drugge  
Lova Eskolin

Handledare: Karin Brygger  
Examinator: Torbjörn Svensson

# Sammanfattning

Att något är tillgängligt innebär att människor med funktionsnedsättningar kan använda något på lika villkor. Det finns ingen lag som säger att spel måste vara tillgängliga men eftersom de är en växande del av samhället bör de göras mer inkluderande. Personer med defekt färgseende har svårt att spela vissa spel med exkluderande design, främst när enbart färger används för att föra fram information. Målet med studien var att undersöka användningen av färgvalörer inom spel samt att utforska vilka andra metoder spelen använder sig av för att förmedla information. Fyra nyare spel undersöktes med hjälp av ett svartvitt färgfilter. Dessutom utforskades tillgängligheten i spelen generellt. Spelen visade sig använda valörer på flera ställen för att skilja på information, oftast i kombination med andra hjälpmedel. Det uppstod dock ett flertal problemområden där färgnyansskillnader var det främsta sättet att visualisera information.

**Nyckelord:** Spel, Defekt färgseende, Valörer, Tillgänglighet, Universell design

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>2</b>
2.1	Synsättnings	2
2.2	Färg i spel	2
2.3	Upplevelse	3
2.3.1	Riktlinjer	3
2.3.2	Universell design	4
2.3.3	Hjälpmedel och Tillgänglighet	5
2.4	Beskrivning av valda spel	6
<b>3</b>	<b>Problemformulering</b>	<b>8</b>
3.1	Metodbeskrivning	8
3.2	Diskussion av metod	11
3.2.1	Forskningsetiska frågeställningar	12
<b>4</b>	<b>Genomförande och analys</b>	<b>13</b>
4.1	Genomförande	13
4.1.1	Minecraft	13
4.1.2	Valorant	13
4.1.3	Blue Prince	13
4.1.4	The Sims 4	14
4.2	Analys	14
4.2.1	Minecraft	14
4.2.2	Valorant	18
4.2.3	Blue Prince	20
4.2.4	The Sims 4	24
4.2.5	Sammanförd analys av alla spel	28
4.3	Slutsats	30
<b>5</b>	<b>Sammanfattning och diskussion</b>	<b>31</b>
5.1	Sammanfattning	31
5.2	Diskussion	32
5.2.1	Resultatets trovärdighet/generaliserbarhet	33
5.3	Samhälleliga och etiska aspekter	35
5.4	Framtida arbete	36
	<b>Referenser</b>	<b>38</b>

# 1 Introduktion

Ungefär 13.4% av världens befolkning har en mild synnedsättning och/eller defekt färgseende (Haileamlak 2022; Colour blind Awareness 2025). Dessa grupper stöter på fler svårigheter i det dagliga livet än vad de med god syn gör. Det kan handla om allt från att gå över gatan på ett säkert sätt eller att kunna se förändringar i huden som kan vara tecken på sjukdomar. När någon med en funktionsnedsättning kan använda något utan större problem innebär det att det är tillgängligt. När något är designat med tillgänglighet i åtanke blir det oftast användbart för fler än bara de med funktionsnedsättningar. Detta kallas universell design. Förenta nationerna (FN) klassar det som en mänsklig rättighet att personer med funktionsnedsättningar har rätt till hjälpmedel för att kunna leva ett så normalt liv som möjligt (2006). Ett område där det uppstår flera problem gällande tillgänglighet är dataspel (Tanuwidjaja m.fl. 2014; Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023). Spel har inga krav på att vara tillgängliga (Truong 2024) och är generellt designade för majoriteten, d.v.s. människor utan nedsatt syn. Många spel har brister i förhållande till tillgänglighet som utesluter många människor. Dessa personer har svårare att ta del av de positiva aspekterna av spelen som till exempel en känsla av positivt engagemang eller att känna tillhörighet med en grupp (Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023; Tillem & Gün 2025).

Många av svårigheterna kan avhjälpas med tillgänglighetsanpassad design eller anpassningsbara inställningar (Geddes & Flatla 2022; Tillem & Gün 2025). Något som gynnar både de med nedsatt syn och de med defekt färgseende är hög användning av kontraster i valörer, det vill säga ljus- och mörkervärden (Rubin & Legge 1989; Fujiwara, & Nakamura 2021). Om viktiga delar i spelet har låg kontrast mellan varandra och/eller mot bakgrunden är det svårare för spelare med synnedsättningar att urskilja dem. Ett exempel är spelet *Elden Ring* (2022) som har tre mätare i hörnet på skärmen som visar hur mycket hälsa, uthållighet och magi spelaren har. Två av dessa är väldigt lika i valörer, så om spelaren tittar snabbt kan det vara svårt att skilja dem åt, och man kanske tar ett beslut som missgynnar spelaren kraftigt.

I denna studie undersöktes spel från de senaste tio åren och hur de har använt valörer, men även andra hjälpmedel som minskar svårigheter i spelen för personer med synnedsättningar. Studien är avgränsad till gruppen med defekt färgseende. Spelen kommer att spelas med ett svartvitt färgfilter på skärmen för att lätt kunna fokusera på valörernas roll utan att bli distraherade av färgernas nyanser.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Synnedsättning

Vi använder oss av begreppet defekt färgseende (förkortat DF) i stället för färgblindhet, eftersom bättre beskriver tillståndet för människor med DF. Det finns de som har total färgblindhet och inte kan se färger alls, men denna typ av DF är mycket ovanlig (National Eye Institute 2023). Ungefär 9.8% av världens befolkning har lätt försämrad syn eller en mild synnedsättning (Haileamlak 2022). Cirka 3.6% av världens befolkning har DF (Colour blind Awareness 2025). Den vanligaste typen av DF är den röd-gröna, vilket innebär att röda och gröna färger smälter ihop och är svårare att urskilja. En mindre vanlig variant är blå-gul DF (National Eye Institute 2023). Dessa färgdefekter har även olika underkategorier och kan skilja sig mycket från person till person (National Eye Institute 2023).

När Cole (2004) studerade DF lade han fram fyra typer av problem som personer med DF upplever i förhållande till färg. Dessa kategorier av problem är jämförelse, denotativa, konnotativa och estetiska uppgifter. Jämförelseuppgifter innebär att man jämför färger med varandra eller matchar dem. Denotativa uppgifter avser situationer där man identifierar objekt utifrån deras färg, till exempel om man får i uppdrag att hämta den blå lådan eller hitta den röda bilen. Begreppet konnotativa uppgifter beskriver i stället situationer där färg tilldelas betydelse, antingen naturligt eller av människor. Ett exempel på en sådan uppgift är när man behöver se om en köttbit är tillräckligt tillagad utifrån dess färg, eller när man ska följa ett trafikljus och de färgade lamporna har tilldelats olika betydelser. När man talar om estetiska uppgifter handlar det om tillfällen när färger används för att framkalla särskilda känslor eller stämningar. Denna variant tillämpas inom områden såsom inredningsdesign, kläddesign och konst.

### 2.2 Färg i spel

Spel kan använda färger i både estetiskt och informativt syfte. I spelmiljöer används färg ofta i estetiskt syfte där färgerna är tänkta att framkalla olika känslor hos spelaren (Geslin, Jégou & Beaudoin 2016, Tillem & Gün 2025). Utifrån Geslin, Jégou och Beaudoin (2016) studie påverkas känslan mer av faktorer som färgmättnad, valör och mångfald av färger, snarare än av färgernas nyans. Exempelvis uppfattas en miljö som har mindre mångfald av färger, men där färgerna har hög mättnad, oftast som lugnare och mer positivt laddat. Om färgerna däremot har högre mångfald men lägre mättnad blir spelet oftast mer energiskt och mer negativt laddat. När spel använder färger i informativt syfte kan det exempelvis handla om att visualisera vilka personer som ingår i spelarens lag och vilka som är fiender eller då spelet beskriver vilken effekt ett objekt har för spelaren, såsom helande eller skadegörande (Kerac, Keresteš & Dedijer 2022; Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023).

Färg används även som en del av karaktärsdesign, där färgerna ofta är förknippade med en känsla eller tanke som karaktärsdesignen ska förmedla åskådaren. Däremot beskriver Kantaryuk m.fl. (2025) att färg inom karaktärsdesign alltid samarbetar med andra tekniker såsom form och siluett. Kantaryuk m.fl. (2025) menar att färg ofta hjälper till att forma en emotionell grunduppfattning och associationer, men att färg aldrig borde vara den primära metoden för att skapa en minnesvärd design.

## 2.3 Upplevelse

Spel anses vara en hobby som bidrar till avkoppling, immersion, sociala sammanhang och träning av färdigheter (Carr, Buckingham, Burn & Schott 2006; Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023; Tillem & Gün 2025). Personer med synnedsättningar såsom DF utesluts ur spelvärlden när spel förlitar sig för mycket på färger för att visualisera information (Tanuwidjaja m.fl. 2014; Geddes, Flatla & Connelly 2023; Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023; Tillem & Gün 2025). Flera personer med DF rapporterar bland annat att de stöter på problem såsom svårigheter att skilja lagmedlemmar från fiender när den enda skillnaden är färg (Tanuwidjaja m.fl. 2014). I situationer med pusselspel, där man ska matcha färger med varandra, noterade personer med DF att dessa spel är mer ansträngande för dem. Detta eftersom de behöver mer tid att identifiera färgerna än för spelare med normalt färgseende (Tanuwidjaja m.fl. 2014; Aoki, Fujiwara & Nakamura 2023). Andra problem som folk med DF kan stöta på är exempelvis svårigheter att skilja mellan spelets bakgrund och förgrund när färgerna har för låg kontrast, samt problem med att skilja mellan olika objekt i spelvärlden som endast skiljer sig via färg (Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023). Ett område inom spel där de med DF har tydliga nackdelar är inom e-sport. När olika delar i spel är svårare att urskilja försämrar det spelarnas reaktionsförmåga och påverkar spelarens prestationer negativt (Fujiwara & Nakamura 2021).

### 2.3.1 Riktlinjer

Försök till tydliga riktlinjer inom tillgänglighet i spel har gjorts många gånger men de har olika grad av kvalitet och framgång. Det finns lagar angående tillgänglighet i andra närliggande områden men de sträcker sig inte till spel. Exempelvis finns det lagar inom *Europaparlamentets och rådets direktiv 2019/882/EU av den 17 April 2019 om tillgänglighetskrav för produkter och tjänster* om att göra digitala tjänster och produkter tillgängliga för personer med funktionsnedsättningar. Truong (2024) menar att det kan bli problematiskt att applicera de existerande lagarna om tillgänglighet till spel, eftersom alla spel är olika och de behöver andra typer av tillgänglighet. Spelindustrin är relativt ung och därför är även diskussionen om tillgänglighet inom spel också ny (Powers, Nguyen & Frieden 2015). Även om det inte är reglerat i någon lag att inkludera tillgänglighet i spel, förespråkar flera mer definitiva riktlinjer (Molina-López och Medina-Medina 2019; Truong 2024).

När det gäller riktlinjer för synnedsättningar, och speciellt DF, är de vanligaste exemplen på tillgänglighet korrigerande färgfilter, möjlighet att kunna ändra kontrast och att inte använda enbart färg för viktiga element inom spelen (Game Accessibility Guidelines 2016; Can I Play That 2020). Men, som nyare studier visar, har till exempel färgfilter flera brister som inte tas upp i dessa riktlinjer. Det finns ingen organisation eller liknande som undersöker hur effektiva riktlinjerna är (Truong 2024). Detta tydliggörs av nyare forskning som ifrågasätter och bestrider hur effektiva dessa riktlinjer är (Brown, Anderson 2020; Geddes, Flatla & Connelly 2023; Tillem & Gün 2025). Riktlinjerna bör uppdateras efter nytillkomna studier och utvärderas på dess användbarhet. Tydliga riktlinjer hjälper spelare att veta vad de ska tänka på och hur de ska göra när de utvecklar spelen. Gamla utdaterade riktlinjer bidrar inte till mycket hjälp för spelarna och tar upp onödiga resurser såsom tid och pengar för spelutvecklarna.

Även det stora fokuset på kontrast kan betyda att man missar andra användbara hjälpmedel för de med DF som kan komplettera och därmed skapa tillgänglighet i ett helhetsperspektiv (Geddes, Eggertson, Sutton & Tigwell 2025). Exempelvis så efterfrågas framtagandet och utvärderandet av färgpaletter som fungerar bättre för personer med DF, som sedan kan användas i utvecklandet av spelen (Fujiwara & Nakamura 2021; Geddes, Eggertson, Sutton & Tigwell 2025). Däremot finns fortfarande tydliga resultat på att valörernas kontrast har större betydelse för personer med DF än nyanser (Fujiwara & Nakamura 2021). Det anses fortfarande viktigt att fokusera på kontrast och görs även när man utforskar andra delar som till exempel bättre färgpaletter (Fujiwara & Nakamura 2021).

### 2.3.2 Universell design

Ett uttryck som kommer upp när man diskuterar tillgänglighet är universell design. Enligt Centre for Excellence in Universal Design (u.å.a) innebär universell design att en miljö, produkt eller liknande kan förstås och användas av så många människor så möjligt, oavsett nivån av personens förmåga. Ett exempel är att en ramp för rullstolar kan även användas för cyklar, rullatorer eller av gående. Alltså bidrar designens tillgänglighet till fördelar för många typer av människor. Centre for Excellence in Universal Design (u.å.b) presenterar även sju principer för universell design, som skapades för att vägleda och utbilda designers och användare inom tillgänglighet. Varje princip har utförliga riktlinjer som poängterar vikten av lättförståelig och lättanvänd design, vilka ska fungera för en så stor mängd människor som möjligt oavsett deras tillstånd eller kapacitet. En annan term som har blivit populär de senaste åren är “Design for all”. Interaction Design Foundation (2016) definierar “Design for all” som när tillgänglighet finns integrerad i designen från början. När man ser definitionerna av båda dessa begrepp ser de väldigt lika ut. Interaction Design Foundation (2016) noterar att “design for all” skiljer sig från andra uttryck såsom inkluderande design och universell design, där begreppen har samma utgångspunkt med tillgänglighet, men begreppet “design for all” har istället fokus på den digitala världen.

De 7 principerna av universell design omfattar sju grundprinciper för designers att ta i åtanke när de designar något till att vara tillgängligt för så många som möjligt (Centre for Excellence in Universal Design u.å.b). Varje princip har fyra eller fler riktlinjer för att utveckla och förtydliga innebörden. De sju principerna är som följande 1: Rättvis användning, 2: Flexibel användning, 3: Enkel och intuitiv användning, 4: Uppfattbar information, 5: Tolerans för fel, 6: Låg fysisk ansträngning och slutligen 7: Storlek och utrymme för tillvägagångssätt och användning (Centre for Excellence in Universal Design u.å.b).

Vi anser att det inte finns en tillräckligt stor skillnad mellan definitionerna av “design for all” och universell design, och väljer därför att använda uttrycket universell design. Universell design är ett enklare ord att använda när man talar och skriver på svenska. Detta eftersom “design for all” inte har någon bra direktöversättning. De utförliga principerna med tydliga riktlinjer är också väldigt användbara i arbetet för högre tillgänglighet.

### 2.3.3 Hjälpmedel och Tillgänglighet

Ett av de vanligaste hjälpmedlen inom spel för personer med DF är korrigerande färgfilter. Det är statiska färgfilter som ändrar färger som är svåra att urskilja, som i stället blir tydligare färger utifrån en persons typ av färgseende. Färgfilter är oftast något man sätter på i spelets inställningar, men nyare studier visar att dessa filter inte fungerar så bra som man trott och används inte för det de är designade till (Brown, Anderson 2020; Geddes, Flatla & Connelly 2023; Tillem & Gün 2025). Ett annat problem är att de ibland inte uppfyller sin uppgift att göra det lättare att urskilja färgerna, och i många fall bara gör spelet fulare (Brown & Anderson 2020; Geddes, Flatla & Connelly 2023). När färgfiltret ändrar alla färger i ett spel har man inte i åtanke hur naturliga färgerna ser ut i spelet. Ett färgfilter kan exempelvis göra att gräset i en spelmiljö får en färg som spelaren inte förknippar med gräs (Geddes, Flatla & Connelly 2023). Detta bidrar till att personer med DF får känslan av att spelen försöker fixa deras färgseende snarare än att hjälpa dem (Geddes, Flatla & Connelly 2023).

Mycket av forskningen som har gjorts gällande DF har utgått från deltagare med normalt färgseende. De har då använt ett simulerande filter för att undersöka DF och utveckla hjälpmedel (Geddes & Flatla 2022). Det finns forskning som har gjorts som stödjer denna metod (Álvaro m.fl. 2022), men mer forskning har kommit fram att det är större skillnad mellan att ha DF och att simulera det än vad man trott. Geddes och Flatla (2022) och Pinheiro, Viana och De Gois Ribeiro Darin (2023) gjorde två separata studier över problem inom spel för spelare med DF, de undersökte vilka färgproblem personer med DF hittade jämfört med personer som använde ett simulerande färgfilter. Själva antalet problem som hittades var detsamma för personer med DF och personer med simulation, men när man tittade närmare på vad de faktiska problemen var så visade det sig att det bara fanns en viss överlappning och att grupperna egentligen hittade olika problem (Geddes & Flatla 2022; Pinheiro, Viana & De Gois Ribeiro Darin 2023).

Att byta ut användningen av deltagare med funktionsnedsättning med användning av simulationer kan även resultera i att man bidrar till negativa stereotyper angående funktionsnedsättningar, och att man inte får den generella bild av problemet som man är ute efter (Bennet & Rosner 2019). Att färgfilter inte fungerar på det sätt man skapat dem för och även kan få spel att se fula ut kan bero på att spelare med DF inte har varit med under designprocessen eller fått testa och ge feedback. Det kan vara svårt att hitta tillräckligt många deltagare med DF för studier, men det är bra att försöka för att öka studiens validitet och generaliserbarhet. Om man inte har med deltagare med DF måste man vara medveten om bristerna (Napoli & Chaisson 2018; Aoki, Fujiwara & Nakamura 2021; Fujiwara & Nakamura 2023). Risken finns att de problem man hittar snarare utgår från designerns upplevelse att tillfälligt få en typ av begränsning snarare än personer som har lärt sig leva utifrån sin funktionsnedsättning under en längre tid (Bennet & Rosner 2019). Om man skapar hjälpmedel till personer med DF är det ytterst viktigt att dessa personer är med under processen, eftersom det är de som kommer ta del av dessa hjälpmedel.

Inställningar som spelaren själv kan ändra är ett av de främsta hjälpmedlen för tillgänglighet och inkludering, men detta kan ta en del resurser såsom arbete och tid (Molina-López & Medina-Medina 2019). Färgfilter kan vara fördelaktiga, men många med DF föredrar en mer

dynamisk lösning där de kan stänga av och på filtret när de vill (Geddes, Flatla & Connelly 2023; Tillem, M. & Gün, A. 2025). Exempelvis skulle spelutvecklare kunna koppla färgfiltret till ett valbart kortkommando så att man inte behöver pausa och gå in i inställningarna varje gång det ska sättas på och av. Vissa spel har även inställningar som ökar visuell klarhet utan att ändra färger, bland annat genom att dämpa bakgrunden eller ändra kontrasten på vissa delar genom att exempelvis lägga till skuggor eller högdagrar på UI (Brown & Anderson 2020).

Spel kan använda sig av andra metoder än färg för att ge spelaren information om ett objekts egenskaper. Exempelvis i spelet *Pet Rescue Saga* (2012) ska man matcha block i samma färg, och varje färg har en egen symbol/form, exempelvis har alla röda block ett hjärta. Spel kan även använda andra sinnen såsom ljud eller rörelse. När något viktigt händer spelas till exempel en melodi eller ett viktigt objekt rör sig. I spelet *Disney Dreamlight Valley* (2022) finns det resurser som spelaren kan samla och använda. Dessa kan dyka upp på olika ställen dag för dag, och för att förtydliga var de är så rör de på sig, till skillnad från den stilla bakgrunden. Att kombinera färger med andra metoder för att visa information bidrar till en mycket enklare avläsning för spelen. Det skiljer sig en del att göra spel mer anpassade för människor med olika grader av synnedsättning, och för människor med DF. Det är svårt att hitta en lösning som hjälper alla. Men något alla dessa grupper har nytta av är bra användning av kontrast (Rubin & Legge 1989; Fujiwara, & Nakamura 2021). Tydlig kontrast gynnar även personer med mindre ideala skärmar och ljusförhållanden (Geddes, Flatla & Connelly 2023). Om kontrasten är bra implementerad i grunddesignen bidrar den alltså till universal design.

## 2.4 Beskrivning av valda spel

Här är en kort beskrivning av de spel som valdes ut för analys. Kriterierna för spelen var att de skulle ha släppts för senast tio år sedan eller ha uppdaterats för senast tio år sedan. Det är även spel vi har tidigare erfarenhet av och därmed tar inte inlärning av spelen upp tid eller resurser.

*Minecraft* (2009) är ett överlevnadsspel i sandboxstil med stort fokus på kreativitet. Det finns inte någon förutbestämd berättelse att följa, och spelaren får bestämma själv hur de vill spela och kan förändra världen som hen vill. Det finns olika spellägen och svårighetsgrader att välja mellan, och man kan välja att bygga eller skapa fritt i stället för att fokusera på överlevnad. I spelet finns det flera olika biomer att utforska med olika varelser och resurser. Förutom världen man börjar spelet i (overworld) finns det även två andra dimensioner att utforska (Nether och the End). Spelet uppdateras regelbundet och har bara växt i popularitet sedan det släpptes. *Minecraft* (2009) har två olika versioner som har några skillnader, men i princip är det olika versioner för olika plattformar. "Bedrock" är främst för konsoler och mobiler och "Java" finns exklusivt på datorn. I denna studie användes Java i och med att det är vad spelaren är mer van vid.

*Valorant* (2020) är ett förstaperson-skjutspel. I spelet är spelarna indelade i två lag som turas om att attackera eller försvara under flertalet ronder. *Valorant* (2020) har en del UI-element såsom en karta uppe i hörnet och ett köpfönster för vapen i början av varje runda. Varje unik karaktär har olika specialförmågor som den kan använda under spelets gång, och varje karaktär

har även en unik superförmåga kallad ult, som kan användas mer sällan. Sedan spelet släpptes har det uppdaterats regelbundet.

*Blue Prince* (2025) är ett utforsknings- och pusselspel. Spelaren ska utforska en herrgård på 45 rum, för att ta sig till det hemliga 46:e rummet. Även ägorna runt om kan undersökas. Varje dörr ger tre valbara alternativ från över 100 olika möjliga rum, som man kan välja på för att ta sig vidare. Varje dag återställs rummen och inventariet. Rummen är kategoriserade efter typer, såsom *sovrums*, *korridor* eller *naturrum* och man kan få olika belöningar eller straff beroende på rummen. Rummens kategorier visas genom olika färger. I de olika rummen kan man hitta pussel, ledtrådar till pussel eller användbara objekt för att underlätta utforskandet av huset. Detta spel skiljer sig lite från de andra valda spelen för studien då det skapades av en mindre studio och var även deras första utgivna spel.

*The Sims 4* (2014) är ett simulation- och sandboxspel där man kan skapa karaktärer (simmar), bygga och möblera hus och andra byggnader. Huvudfokus för spelet är att ta hand om ett hushåll genom att kontrollera vad de gör, vad de lär sig och vilka relationer de ska bygga med varandra eller icke spelbara karaktärer (NPC:er) i världen. Via UI kan man se simmarnas behov såsom hunger, trötthet eller hur roligt de har. Spelet har inget utsatt mål och det är fritt att spela hur man vill. Det primära sättet att spela är att följa sitt hushåll genom deras liv. Under spelets gång kan hushållet ändra storlek då personer bygger relationer med varandra och exempelvis flyttar in eller ut eller till och med dör av ålder eller någon olycka. Det finns tillhörande expansioner som kan köpas till spelet, och dessa kommer ut med jämna mellanrum. Baspelet har också fått nya uppdateringar genom åren.

## 3 Problemformulering

Tillgänglighet inom spel är ett nytt och relevant ämne. Flera personer med DF rapporterar om att de stöter på olika problem inom spel som förlitar sig på färg för att föra fram viktig information (Tanuwidjaja m.fl. 2014). Den främsta forskningen som har gjorts om DF och spel har gjorts de senaste tio åren och mycket av den nya forskningen stärker tesen att det fortfarande finns luckor och brister inom ämnet. Trots att ett flertal källor nämner kontrastens viktiga roll är det ytterst få studier som har fokus på kontrast och spel, dels själva funktionen och dels hur spelen använder sig av kontrast i nyans för att tydliggöra viktiga delar. Det finns alltså en lucka inom forskningen.

Att använda färgfilter som hjälpmedel har i vissa fall visat sig hjälpa personer med DF att skilja färger åt, däremot är det ofta på bekostnad av spelets estetik, enligt spelare med DF blir spelen ofta fulare (Brown & Anderson 2020; Geddes, Flatla & Connelly 2023). I stället för att ändra färgernas nyanser i ett spel via färgfilter kan man fokusera på att urskilja färgernas valörer. Kontrast i valörer är det viktigaste för att kunna urskilja färg för personer med DF (Fujiwara & Nakamura 2021). Fokus för denna studie var att undersöka olika spels användning av valörer, genom att applicera ett svartvitt färgfilter.

Vår frågeställning lyder därmed: **Hur använder sig dagens spel av valörskillnader för att tydliggöra viktig information?**

### 3.1 Metodbeskrivning

Studien utformades som en fallstudie som gav oss möjlighet att undersöka en liten del för att få förståelse för en större del (Østbye, Knapskog, Helland & Larsen 2004, s.240; Ejvegård 2009, s. 35-36). I denna studie undersöktes olika spels funktionalitet, utan att ha möjlighet att se nyanser av färg. Färgerna togs bort med hjälp av ett svartvitt färgfilter. Studien var jämförande: En av oss spelade ett spel med filtret påslaget, denna person var spelaren. Samtidigt såg den andra en livesändning av spelsessionen med dess vanliga färger, och denna person var observatören. Vem som var spelaren kontra observatören byttes mellan de två forskarna från spel till spel, främst beroende på kännedom om spelet. Under spelsessionerna spelades spelen med deras originalinställningar. Detta var främst viktigt för inställningarna som påverkade spelets grafik och var mindre viktigt för inställningar som berörde bland annat rörelse och knapplayout.

Den som var spelaren använde ett svartvitt filter. Denna utforskade och noterade, både verbalt och skriftligt, delar där spelets information blev otydlig på grund av låg kontrast eller val av valörer. Observatören antecknade och såg om det fanns saker som spelaren missade eller liknande. Carr (2019) beskriver att det inte är samma upplevelse att spela ett spel som att observera när någon annan spelar. Genom att använda båda teknikerna fick vi in fler infallsvinklar. Dessutom spelades spelsessionerna in så att de kunde analyseras i större detalj vid behov. Spelaren och observatören hade öppen kommunikation mellan varandra under spelsessionerna. Fokuset hos observatören låg på att försöka få fram vad spelaren missar snarare än att förklara otydlig information eller hjälpa spelaren.

För studien användes en metod skapad av Carr (2019) där spel analyseras som vore det en textanalys. Carrs (2019) metod går ut på att man spelar ett spel och tar ut fragment ur spelet via exempelvis skärmbilder, inspelningar eller repeterat spelande som man sedan vidare analyserar inom ett ramverk utifrån studiens ändamål. Metoden gör det möjligt att fokusera på det som är viktigt att analysera för studien och bortse från andra mindre relevanta delar för studien, såsom musik och spelregler.

Datan samlades in via ett kvalitativt tillvägagångssätt där forskaren var mätinstrument. För att få förståelse för hur speldesigners använder sig av färg i skapandet av spel i relativ nutid har denna studie avgränsats till att analysera spel som skapats eller uppdaterats inom de senaste tio åren. I val av spel för undersökningen valdes spel från olika genrer för att få en bättre överblick av hur valörer används i spel överlag. Spelen som valdes var *Minecraft* (2009), *The Sims 4* (2014), *Valorant* (2020) och *Blue Prince* (2025).

Under analyserandet av spelen undersöktes kontrast i förhållande till information. Valörer i UI, menyer och själva spelvärlden undersöktes, samt om det fanns andra metoder bortom färg och kontrast som hjälpte till att förmedla information. Om spelet hade tillgänglighetsinställningar eller andra hjälpsamma inställningar antecknades dessa ner. Om det fanns delar som bara berörde det estetiska utan att fylla någon informativ funktion, såsom designer för ett vapen eller hur miljön såg ut, togs det inte i åtanke eller undersöktes vidare. Begränsningar behövs för att få ett ämne hanterbart och ju kortare tid man har desto snävare behöver begränsningen vara (Ejvegård 2009, s. 95). Eftersom tidsramen för den här studien var relativt liten bestämdes det att avgränsa analysen till spelets funktion och därav inte undersöka estetiken.

Spelen undersöktes och analyserades utifrån teorin att kontrast i valör är viktigt för spelare med DF, riktlinjer såsom *Game Accessibility Guidelines* (2016) och *Can I Play That* (2020), *Universal design* specifikt *The 7 principles of Universal Design* (Centre for Excellence in Universal Design u.å.b) samt utifrån de problem som spelare med DF rapporterar att de har stött på i spel tidigare, som att skilja lagmedlemmar från fiender och att skilja förgrund mot bakgrund. Se Tabell 2 för den konkreta listan på vad som undersöktes.

<b>Inställningar</b>	
Tillgänglighetsinställningar	Vilka som finns, om de är lätta att hitta. Om det finns inställningar som kan underlätta tillgängligheten men som är under en annan kategori?
DF-filter	Finns det filter för att underlätta för spelare med DF och i så fall vilka typer.
Kontrast	Kan man ändra kontrast? Är det steg eller fri ändring
Färger	Kan man ändra färger? Går det att ändra fritt eller är det begränsade till vissa fördefinierade färger.
Symboltillägg	Finns det specifika symboler för varje färg för delar som bara skiljer sig via färg?
<b>Spelandet</b>	
Navigering	Hur känns det att navigera i spelet. Finns det otydliga områden i form av för nära valörer? Skulle det underlättas med tydligare valörskillnader?
Objekt	Finns det objekt som endast skiljer sig i färg? Skiljer färgen sig genom valör eller endast via nyans?
Text	Finns det text som endast skiljer sig i färg? Skiljer färgen sig via valör eller endast genom nyans?
<b>UI</b>	
Inom UI:n	Hur tydligt skiljs information åt inom UI:n, såsom livmätare etc.? Använder sig text av visuella sätt att förmedla grad av viktighet (såsom understrykning eller tjocklek)?
Resten av spelet	Hur bra skiljer sig UI och text från resten av spelet? Hur bra skiljer sig UI-markörer, i miljö eller på karta? Använder sig text av visuella sätt att förmedla grad av viktighet (såsom understrykning eller tjocklek)?
<b>SFX</b>	
Tydlighet	Hur tydligt skiljer sig effekter, med sig själva och mot bakgrunden, som till exempel magi eller skada?
Andra tekniker	Finns det andra tekniker som används för att förmedla information? Exempelvis formspråk, rörelse eller ljud. Bidrar dessa till att enklare urskilja effekter?

Tabell 2: Delarna som undersöktes under spelsessionerna.

## 3.2 Diskussion av metod

Studiens författare har ingen personlig erfarenhet av nedsatt syn eller DF. Användningen av färgfilter för att simulera färgblindhet i studier har fått mycket kritik och visat sig inte vara samma sak som att anlita deltagare med DF (Geddes & Flatla 2022; Pinheiro, Viana och De Gois Ribeiro Darin 2023). Vi är medvetna om att studien inte helt speglar verkligheten för personer med synnedsättningar eller DF. Genom att själva spela spelen och göra det i naturliga miljöer var det möjligt att få en bättre överblick över problemområden som uppstår för många olika grupper. Personer med DF, nedsatt syn och människor som spelar under mindre ideala förutsättningar hjälps alla av användning av högre kontrast i valörer (Rubin & Legge 1989; Dela Torre & Khaliq 2019; Fujiwara & Nakamura 2021; Geddes, Flatla & Connelly 2023). Vårt fokus är på användningen av kontrast i spel, vilket lättast kan ses med svartvitt filter. Därför anser vi att användningen av ett svartvitt filter var acceptabelt i detta syfte.

Utifrån metoden som valdes, var vi som utförde studien det huvudsakliga mätinstrumentet. Inget annat mätinstrument användes för att mäta den exakta kontrasten mellan olika komponenter, och resultatet utgick från vår spelupplevelse. Denna metod skulle kunna ha varit problematisk då resultatet utgick från forskarens upplevelse och kan därav inte vara helt objektivt. Ett alternativ skulle kunna ha varit att mäta ljushetskontrast i siffror och avgöra vad som är tillräckligt tydlig kontrast, men den tekniken skulle också kunna ha sina brister eftersom olika komponenter kan behöva olika kontrast för att fungera. Inom vissa riktlinjer behöver exempelvis mindre text mer kontrast än större text då större text är lättare att läsa (WebAIM 2021). När spel kräver att spelare ska ta snabba beslut, som i tävlingsspel, är även tydlig kontrast viktigare (Nakumara & Fujimara 2021). Eftersom vi spelade spelen själva kunde vi ta hänsyn till hur kontrasten fungerade i kombination med den typ av spel vi analyserar.

Studiens författare har varierande förkunskaper om spelen som använts i studien. I dessa fall var det den forskare som hade mer kännedom om spelet som var spelaren. Detta var för att spelaren inte skulle behöva lära sig nya mekaniker och samtidigt undersöka valörskillnaderna, med detta minskar också risken att olika element i spelet är otydliga på grund av begränsad erfarenhet snarare än dålig design. Det kan bidra till att spelaren inte noterar otydliga aspekter till följd av sin kännedom, men detta motverkas av att sessionerna spelas in så att de kan undersökas av båda parter i efterhand.

En alternativ metod för att undersöka ämnet skulle kunna ha varit att båda forskarna spelade samma spel i svartvitt separat på två olika datorer. Genom att först samla in problem gällande kontrast separat skulle vi sedan kunnat jämföra resultaten med varandra. Genom att jämföra resultaten skulle vi kunnat få indikationer på vilka problem som skulle kunna vara mer problematiska för flera individer. Då skulle även saker som skillnader mellan datorskärmar och eventuella olikheter i spelande mellan personer tas med i beräkningen. Däremot är nackdelen med den metoden att man inte får lika mycket information om spelets användning av färg utan endast kontrastskillnader i allmänhet. Utifrån studiens valda metod spelade en person spelet i svartvitt medan den andra personen iakttog spelandet i färg. På så sätt kunde man få större förståelse för hur spelet använde färg för att visa information och var denna färganvändning blev problematisk för personer med DF. Alltså genom att låta en person iaktta spelet i färg kunde man hitta fenomen där nyanskontrasten på komponenter var hög medan kontrasten i valörer var låg, vilket är problemet flera personer med DF stött på i sitt spelande (Tanuwidjaja m.fl. 2014; Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023).

Resultatet av en fallstudie som den här kan inte appliceras på alla spel. Ejvegård (2009, s. 35) menar att slutsatserna i en fallstudie kan ses mer som indicier och blir mer värdefulla när flera slutsatser pekar åt samma håll.

### **3.2.1 Forskningsetiska frågeställningar**

Studien innefattade inga deltagare och därför behövde den inte förhålla sig till de etiska aspekterna detta skulle innebära. Eftersom vi var två som analyserade datan tillsammans kunde däremot problem uppstå om vi hade varit oense om resultatet. Om resultatet hade uppfattats olika så fanns det ingen metod för att bestämma vilken analys som skulle användas, vilket potentiellt sett skulle hindra att ett resultat uppnåts. Om en sådan konflikt hade uppstått hade det behövts lösas med hjälp av handledaren eller en annan extern part.

## 4 Genomförande och analys

### 4.1 Genomförande

Alla spelen spelades med den senaste versionen av basspelet när studien gjordes. Innan spelen testades av författarna så undersöktes och antecknades spelens tillgänglighetsinställningar.

#### 4.1.1 Minecraft

*Minecraft* (2009) spelades med Java version 1.21.11. Både spelaren och observatören hade spelat spelet förut och hade mycket erfarenhet av hur spelet fungerar och hur olika delar ser ut. Spelandet av *Minecraft* (2009) gjordes under fyra olika sessioner. Först spelades spelläget *överlevnad*, vilket innebär att man ska utforska och överleva i miljön. Det är ett av de vanligaste spellägena. Svårighetsgraden normal valdes eftersom det är standardsvårighetsgraden. En helt ny värld skapades för studien. *Minecraft* (2009) har inga utsatta mål för spelaren utan det är fritt att göra vad man vill, men det finns olika delar av spelet som utgör progression. Ett beslut togs att avsluta sessionen när spelaren hade tagit sig till Nether-dimensionen. Efter att ha uppnått målet, vilket tog cirka två timmar, skapades en ny värld med *kreativt* läge. I *kreativt* har man tillgång till allt material från spelet och man kan flyga runt och utforska fritt. Denna session hade mindre struktur och användes mer för att undersöka intressanta delar som inte kom upp under första sessionen, som exempelvis andra klimat och objekt. När det uppkom andra frågor och tankar under antecknandet utforskades dessa i två nya spelsessioner i *kreativt* läge.

#### 4.1.2 Valorant

Den senaste versionen av *Valorant* (2020) och versionen som användes för studien var version 12.03. Spelaren har mycket erfarenhet av spelet och undersökaren hade väldigt lite erfarenhet. Eftersom *Valorant* (2020) har en enklare spel-loop och en mer kompakt spelupplevelse, skiljer sig inte de olika spelomgångarna så mycket från varandra i stort. Detta gjorde att sessionerna med det här spelet var kortare än för t.ex. *Minecraft* (2009). Under den första spelsessionen spelades en *unrated* match, vilket är standardläget. Matchen tog cirka 40 minuter och var på spelkartan Haven. Sedan utforskades olika delar för sig i *custom game* på kartan *Ascent* under två ytterligare spelsessioner för att kunna få en närmare inblick i en lugnare miljö. Under de ytterligare två spelsessionerna i *Valorant* (2020) låg mer fokus på att utforska olika karaktärers förmågor, som bland annat hur de såg ut på kartan och hur förmågorna skilde sig i miljön beroende på lag. Mindre fokus lades på att utforska kartorna i sig.

#### 4.1.3 Blue Prince

*Blue Prince* (2025) spelades i version 1.6.1. Spelaren har mycket erfarenhet av spelet och observatören har ingen erfarenhet alls. *Blue Prince* (2025) är ett väldigt öppet och mångbottnat pusselspel. Eftersom det går att ta del av många pussel även efter att de har blivit lösta så spelades sessionen för studien på en redan skapad sparfil av spelet. Detta underlättade navigeringen eftersom flera förmåner som hjälpte till redan hade låsts upp. Datainsamlingen gjordes under en session som varade i cirka två timmar, och efter det hade de största av spelets olika delar utforskats.

#### 4.1.4 The Sims 4

Den senaste versionen av *The Sims 4* (2014) användes för studien, vilket är version 1.121. Spelaren har erfarenhet av spelet men mer erfarenhet av de tidigare spelen i serien. Observatören har erfarenhet av spelet. Såsom i *Blue Prince* (2025) täckte en session på två timmar in de huvudsakliga spelmekanikerna i spelet. Två karaktärer skapades, en ung kvinna och en liten pojke, och de ändrades inte mycket från ursprunget men de allra flesta menyerna utforskades. Efter att karaktärerna var klara valdes en bostad, karaktärerna flyttade in och byggmenyn utforskades. Sedan började spelaren spela. Det fanns inget utsatt mål med sessionen. Planen var att utforska olika delar som skulle komma upp i en vanlig spelsession. Den unga kvinnan tog en anställning och barnet lekte. Karaktärerna interagerade även med omvärlden med olika aktiviteter såsom fiske, resursletande och att prata med NPC:er.

## 4.2 Analys

Efter spelsessionerna sammanfattades anteckningarna i ett gemensamt dokument. Spelaren och undersökaren tittade igenom det inspelade materialet tillsammans, skärmbilder togs och materialet diskuterades. Anteckningarna grupperades i olika områden. De var olika för de olika spelen men det fanns liknande områden som UI och effekter. Varje enskild analysdel avslutas med en sammanfattning av de tre viktigaste kategorierna: inställningar, andra hjälpmedel och användandet av valörer.

### 4.2.1 Minecraft

Det finns en stor mängd olika inställningar som har många anpassningsmöjligheter. Exempelvis kan man ändra volymen i olika delar av spelet separat från varandra, såsom musik, väder, fiendliga varelser o.s.v. En större inställningskategori är grafikinställningar där man kan ändra storlek på spelfönstret, skärmupplösning och hur mycket olika grafiska element påverkar spelets prestanda. Det finns en separat kategori för tillgänglighetsinställningar. Inställningar som kan bidra till en bättre spelupplevelse för personer med synnedsättning är tydligare kontur på valda block och hög kontrast för UI, vilket gör knapparna tydligare. Flera av inställningarna i tillgänglighetskategorin går att hitta i de andra kategorierna vilket gör det enklare att hitta relevanta inställningar. En inställning som finns i grafik-kategorin men inte finns bland tillgänglighetsinställningarna, som kan underlätta för synnedsättningar, är möjligheten att ändra ljusstyrkan på spelet. Det finns inga färgfilter eller inställningar specifikt för spelare med DF.



Figur 1. Skelett som vanligt och när den tar skada i färg och gråskala.

Den första tydliga observationen av spelaren som känner till spelet är att det var ovant att spela utan att se färger. Detta var väntat, men det påverkade inte spelsessionen alltför mycket. *Minecraft* (2009) har sällan information som förmedlas enbart med färg, och det finns oftast tillhörande text, ljud, animation, textur eller en blandning. Exempelvis när man skadar varelser får de ett rött överlägg, vilket är mer otydligt när man inte ser färger (se figur 1), speciellt på skeletten. Detta gör det svårare att veta om man har träffat det man ska träffa. Till hjälp finns det ljud, animationer (t.ex. att varelsen hoppar lite) och att det uppstår partiklar (hjärtsymboler). Dessa partiklar dyker dock bara upp om man skadar med ett svärd eller annat verktyg, inte bara med handen eller ett annat föremål.

När det var svårt att skilja stenhackor från diamanthackor kunde man föra muspekaren över objekten. Man kunde även förlita sig på väldigt små detaljskillnader mellan varelser och objekt som var svåra att skilja åt. Däremot var det svårt att få en snabb överblick av objekten (se figur 2) vilket skapade lite frustration under sessionen, vilket i sin tur kan tänkas skapa långvarig frustration under längre spelande.



Figur 2. Förstoring av *креativt läge*:s meny för verktyg i färg och gråskala.

Spelet skiljer på olika sällsynta objekt med olikfärgad text: vit för vanligt, sedan gult, blått och lila/rosa (se figur 3). Tre av de fyra sällsynhetsgraderna gick inte att skilja på. Det kan vara så att spelkaparna har tänkt på det och valt de färger som har störst skillnad för alla typer av färgseende. Det är heller inget som påverkar spelandet i sig, men det skulle underlätta med tillhörande text såsom spelet använder i andra delar.



Figur 3. De olika sällsynhetsgraderna i färg och gråskala.

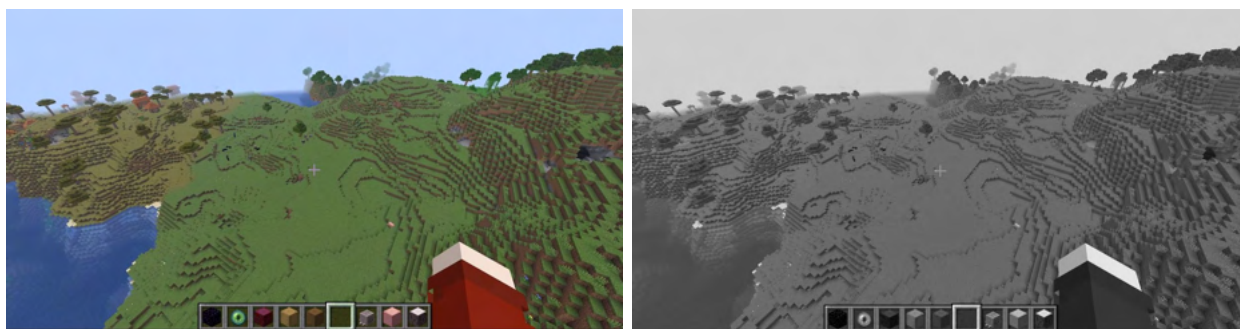
Den främsta indikationen på att det blir dag och natt i spelet är ljus och mörker. När man ser spelet i färger blir det tydligare eftersom man ser den orange soluppgången och solnedgången som sticker ut från den blå himlen. Men även utan färg fanns flera indikationer såsom solens och månens position samt synligheten av stjärnor.

När det är svårt att enbart skilja på valörer använder sig spelet ofta av olika formspråk och texturer. Till exempel spelets olika malmer skiljer sig till viss del åt valörmässigt men främst har de olika formationer för att lättare kunna urskilja dem. Detta gäller även när det finns en stor mängd block i samma kategori, exempelvis trä. De är för många för att skilja på enkelt enbart med valörer. Då har de med liknande valör olika texturer i stället (se figur 4).

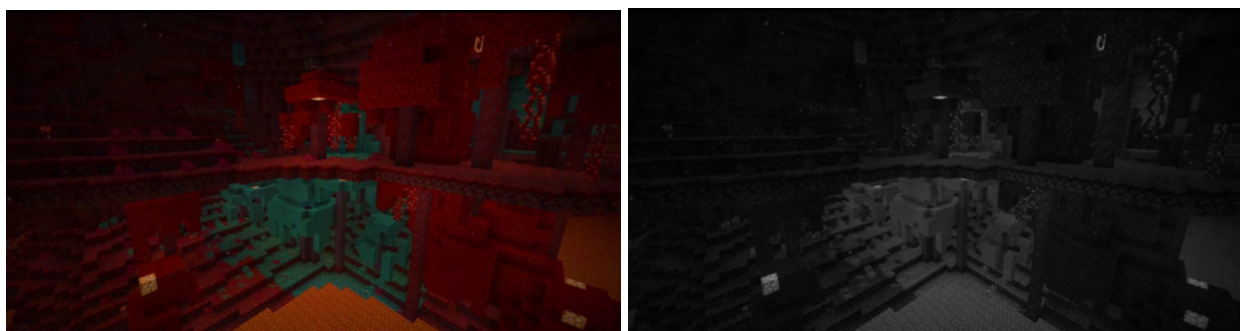


Figur 4. Träsorarter med och utan bark, i färg och gråskala.

I spelet finns olika biomer. Det var oftast svårt att se färgförändringar mellan dessa, men biomerna hade olika formspråk att förlita sig på. I de fall där formspråket på olika biom var mer lika var valörskillnader och växtdetaljer oftast mer olika. Exempelvis syns inte gräsets färgskiftningar i svartvitt mellan slätter och savann. Men biomsiftningen är mer tydlig på de sätt man har utformat trädens former. Savannen har högre och smalare träd med en platt bred trädkrona, och savannens byar har plattare tak (se figur 5). De två olika skogarna som finns i Nether har ett mer uniformt formspråk, men där urskiljde sig biomen tydligare via valörer och växtdetaljer (se figur 6).



Figur 5. Biomsiftning mellan slätter och savann, i färg och gråskala.



Figur 6. De två olika skogsbiomerna i Nether, i färg och gråskala.

Sammanfattning av *Minecraft* (2009):

Inställningar: Flera ändringsbara inställningar. En separat kategori för tillgänglighet som även överlappade med de andra underlättade i letandet. Två inställningar mer specifikt för synsättningar men inga specifikt för personer med DF.

Användandet av valörer: Spelet använder sig av valörskillnader på flera olika sätt, som att skilja på biomer och olika objekt av samma typ (olika träsor hade olika valörer men de som hade liknande skilde sig mer i textur). Den tydligaste användningen av tydliga valörer var i UI:n, där hunger- och livmätarna var tydliga om de var fulla eller inte, där man var tydlig med var muspekarens position, samt vad muspekaren kan och ska interagera med.

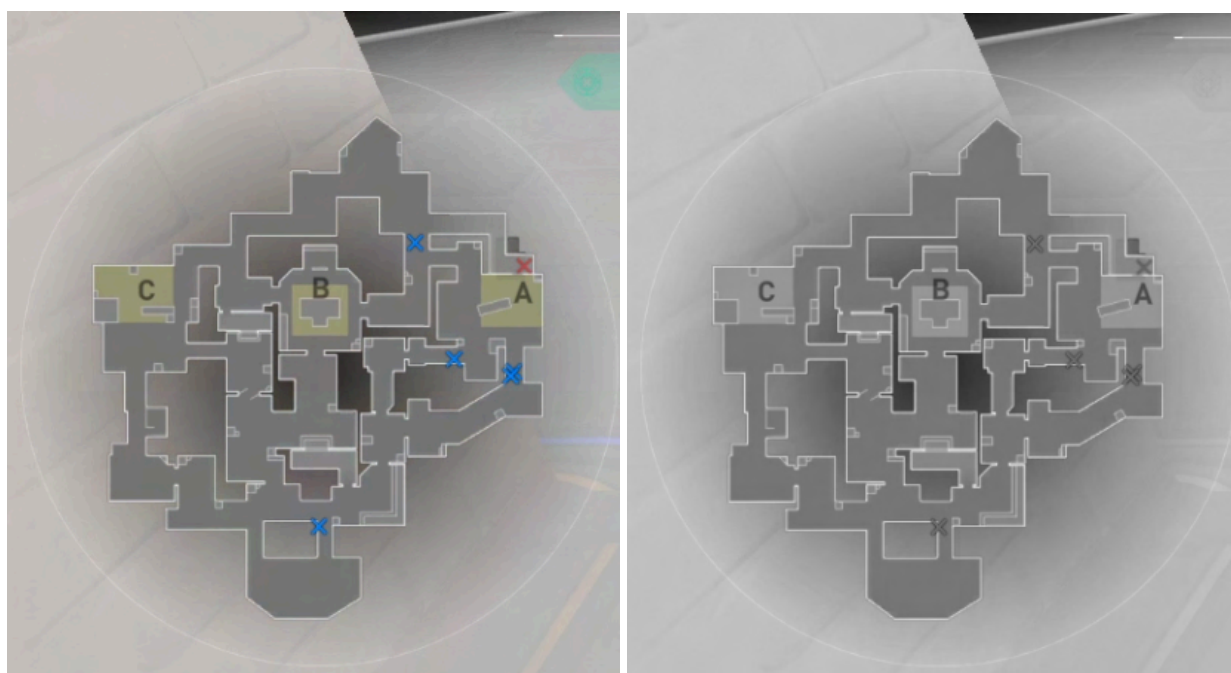
Tillhörande hjälpmedel: Flera delar var väldigt tydliga och underlättade mycket när man inte kunde se färg såsom träden i olika biomer och malmernas utseende. Men andra delar blev svårare att urskilja och få en överblick över, som verktyg, vapnen och rustningarna. I de flesta fallen finns det tillhörande text, ljud eller animation för att urskilja olika delar i spelet. Det var

oftast mindre viktiga delar som hade färre hjälpmedel. Det är bra för även om det blir svårare påverkar det inte själva spelande för mycket, men det kan fortfarande bidra till frustration.

## 4.2.2 Valorant

Gällande inställningar har *Valorant* (2020) en rubrik för tillgänglighet, men inom rubriken finns endast två inställningar: språk samt en färgförändring som symboliserar fienden. Fienderna kunde ändras till tre olika färger exklusive originalfärgen, utifrån de vanligaste typerna av defekt färgseende. Spelet hade dock många olika inställningar överlag med stor grad av personifiering. Exempelvis kan man ändra volym separat på effekter, voiceover, menymusik o.s.v. En spelare kan även ändra färg och form på sitt korshårssikte för att göra det tydligare på skärmen. Så trots den bristfälliga tillgänglighetsrubriken kan spelet ändras på många sätt så att det blir tillgängligt för många.

Spelets UI var en blandning av väldigt bra och tydlig, och väldigt otydlig. Speciellt tydliga var de vapen och förmågor man kunde välja bland i spelets köpfönster, där formspråk och text skilde dem åt. På kartan däremot blev det otydligare. Om en spelare dör visas ett rött eller blått kryss på kartan beroende på om det är en lagmedlem eller fiende (se figur 7). Dessa kryss var svåra att urskilja från varandra i svartvitt vilket kan vara viktigt för en karaktär vars "ult" är att uppliva en lagmedlem.



Figur 7. Förstoring av spelets karta, i färg och gråskala.

Under spelomgångarna var det svårt att urskilja vilka förmågor spelaren hade kvar och vilka denna hade förbrukat. När man ser i färg visas en förbrukat förmåga som en grå och lite genomskinlig bit i UI:n medan man fortfarande har kvar förmågan visas den biten som grön (se figur 8). Färgernas valörer var väldigt nära varandra vilket gjorde det svårt att få en snabb

överblick över vilka förmågor man hade kvar i svartvitt. Detta blev extra svårt eftersom man hade flera laddningar på en förmåga. Att få en snabb överblick kan vara viktigt när man behöver göra snabba val utefter sina resurser.



Figur 8. Förstoring av spelarkarakteraktärens ammunition och färdigheter. i färg och gråskala.

Att skilja mellan fiende och lagmedlem visade sig inte vara ett större problem under studiens spelsession. Spelaren hade svårt att se vad skillnaden var på lagmedlem och fiende (se figur 9) men spelaren använde spelkontexten och informationen om vilka karaktärer som ingick i spelarens lag för att lista ut det. Däremot kunde det bli mer problematiskt att inte tydligt se skillnaden på lagmedlem och fiende i stressigare och rörigare situationer.



Figur 9. Skärmbild från spelsessionen med lagmedlemmar och fiender, i färg och gråskala.

Effekterna man kan stöta på i spelet är exempelvis olika typer av rök-klot, väggar, skadegörande områden på marken eller förmågor som avslöjar position. Dessa effekter har ett tydligt formspråk utifrån vilken agent de tillhör och urskiljs tydligt från miljön. Däremot var det svårt att tyda vilket lag de tillhörde i svartvitt då detta vanligtvis visades via nyansändringar i effekten (se figur 10). I svartvitt kunde man vissa gånger se svaga valörskillnader, där fiendens effekt många gånger, men inte alltid, visades som lite ljusare. Det skulle underlätta om fiendernas effekter var tydligare, exempelvis lite mörkare eller med ett annan texturöverlägg med ränder eller liknande.



Figur 10. Lagmedlemmars förmåga jämfört med fiende av samma slags förmåga, i färg och gråskala.

*Valorant* (2020) gick att spela utan större problem i endast svartvitavalörer. Spelet använde sig av många tydliga ljudmarkörer för att poängtera viktiga händelser och göra spelandet tydligare. Dessa ljud hade många gånger medföljande text för att tydliggöra vad som lät och när.

Sammanfattning av *Valorant* (2020):

Inställningar: Två inställningar under tillgänglighet där ena är för DF och den andra för språk. Flera andra inställningar där vissa skulle kunna bidra till tillgänglighet.

Användandet av valörer: Delar av spelet har bättre valörskillnad. Framst syntes det i UI:n, vad man kunde välja eller inte och skillnaderna mellan effekter och bakgrunden. När det var mindre bra använt förlitade sig spelaren ofta på andra hjälpmedel, vilket främst var ljud. Det fanns flera delar som skulle underlättas med bättre valörskillnad så som x:en på kartan, spelarens förmågor och att kunna se om en utplacerad förmåga kom från en lagmedlem eller fiende.

Tillhörande hjälpmedel: Spelet använde sig mycket av ljud för att förmedla information. Man använde sig av tydligt formspråk för symboler i UI, och för olika vapen. Man hade också utformat ett tydligt formspråk på förmågor i förhållande till spelkaraktären. Formspråket skilde sig däremot inte åt gällande fiender och lagmedlemmar eller deras förmågor i miljö.

### 4.2.3 Blue Prince

Spelet har få inställningar att ändra på. Dessa är kontroller, volym, och grafik. Kontrollinställningarna finns främst för att visa vilka kontroller och för att ändra på datormusens rörelser. Volyminställningarna erbjuder endast ett volymreglage för alla ljud i spelet. Grafikinställningarna är främst för skärmstorlek och ljusstyrka. Det finns en meny för tillgänglighetsinställningar men dessa kan man inte se från huvudmenyn, utan de dyker enbart upp när man har startat spelet. Dessa är dock inte tillgängliga än. Det står att det håller på att utvecklas. En av dessa inställningar kommer att hjälpa spelare med DF. Den kallas *color assist mode*, och behövs eftersom spelet förlitar sig väldigt mycket på att kunna urskilja färger.

Spelet UI har olika element. När man går runt och utforskar är det en muspekare i mitten av skärmen, symboler och siffror för hur många nycklar man har, hur mycket pengar och ädelstenar man har och hur många steg man har kvar. Man spenderar ett steg varje gång man

går in i ett rum. Hamnar värdet på noll går spelet över till nästa dag. Man kan även ta upp en karta som visar rummen man har placerat och en markör som visar var spelaren är och vilket håll den är orienterad åt (se figur 11). Denna karta kommer även upp när man öppnar inventariet som visar vilka objekt man har. Där kan man även se vad rummen innebär och annan extra information.

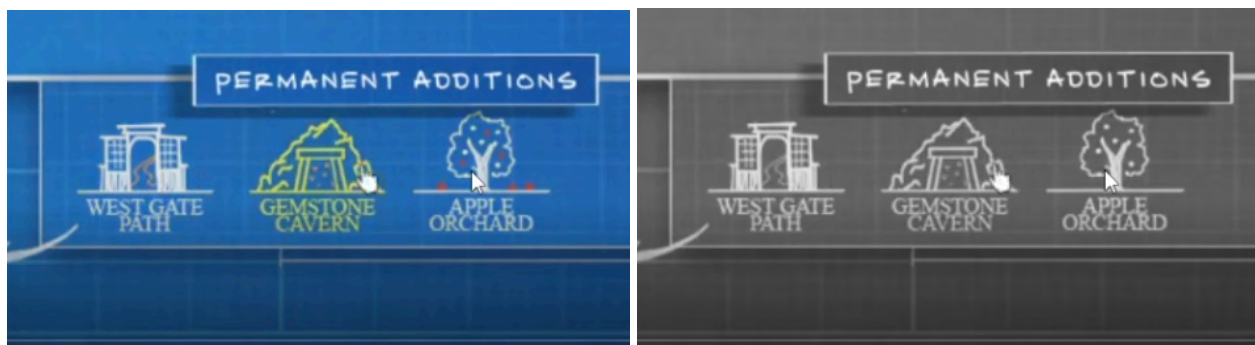


Figur 11. Spelets karta, i färg och gråskala.

Generellt är UI:n tydlig, speciellt mot bakgrunden av spelet för både text och symboler. Något som blev svårt i inventariet var att se om muspekaren var placerad över objekten man hade. I färg blir de vita linjerna gula, men de hade en ytterst liten skillnad i valörerna (se figur 12). Bara under objekten finns andra delar man kan interagera med som blir mörkare, och muspekaren ändrar form för att visa att de går att klicka på (se figur 13), vilket inte händer när man är över objekten även om de också går att klicka på.



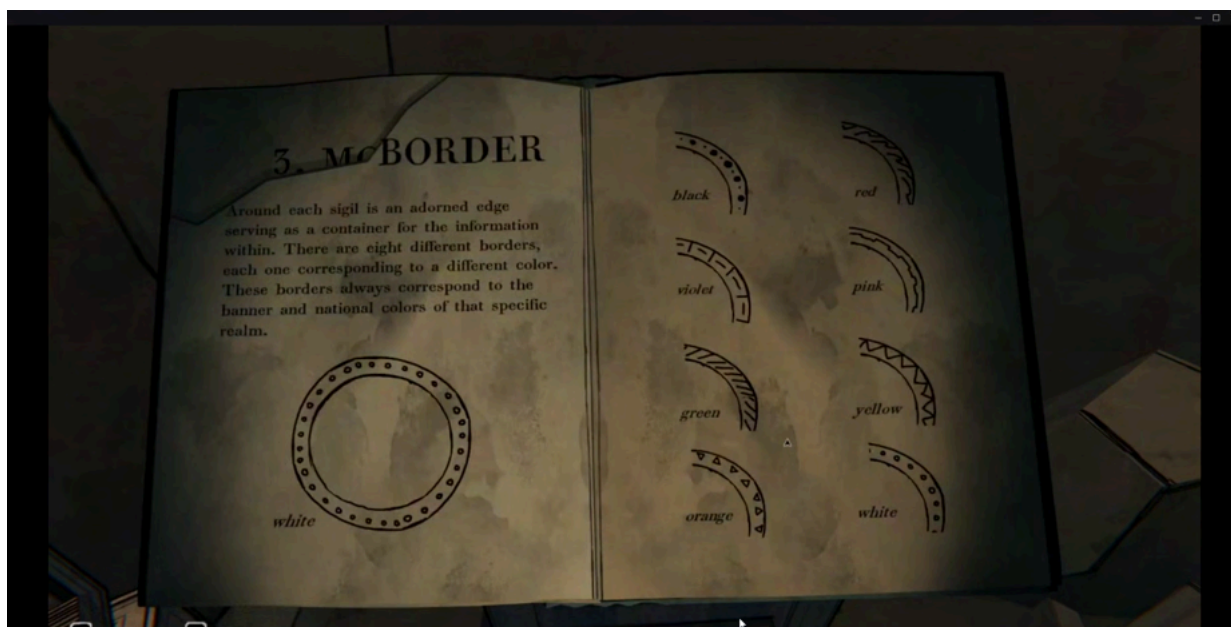
Figur 12. Förstoring av objekt i inventariet, i färg och gråskala.



Figur 13. Förstoring av permanenta tillägg i inventariet, i färg och gråskala.

Vad man kan och inte kan interagera med i spelvärlden kan vara lite otydligt ibland. Det som markerar integrerbara delar är en kugghjulssymbol bredvid muspekaren. Dessutom brukar objekt och skatter vara på samma områden där de dyker upp, vilket gör det lättare att hitta. Det finns även objekt som t.ex. en metalldetektor som underlättar för att hitta mer gömda skatter.

Kartan över rummen, som är väldigt viktig för att se vad man redan har och vad för rum man ska försöka få fram, var svår att få en bra överblick på för spelaren. En stor del av spelet går ut på att balansera vilka rum man väljer beroende hur de kan påverka andra rum eller vad de kan ge för förmåner. Detta är något som förmedlas främst med färg. Exempelvis kan man få fler steg beroende på hur många lila rum man har. Men i svartvitt var det väldigt svårt att se skillnad på de färgade ramarna runt rummen, både när de valdes och när man ville ha en överblick på kartan (se figur 14). Eftersom spelaren hade spelat spelet förut så förlitade hen sig på minnet av vilka färger rummen har. Detta skulle vara mycket svårare för en ny spelare. Spelet använder sig redan av symboler för att indikera färger i ett av de senare pusslen (se figur 14), och att använda sig av dessa för att tydliggöra rummens färger skulle vara en enkel lösning på ett stort problem.



Figur 14. Mönstrad ram representerar en färg var.

Många av spelets pussel är kopplade till färg. Ibland är färgen den enda antydning till lösningen. Ett pussel har en vit, blå och svart låda där man ska hitta den som innehåller ädelstenar. I detta pussel var det enkelt att skilja lådorna åt eftersom den vita är den ljusaste, den svarta är den mörkaste och den blåa lådan var den som var över. Ett annat pussel använder sig av en darttavla och färger (se figur 15), där varje färg står för ett räknesätt och man ska räkna ut svaret. Beroende på var färgerna hamnade, exempelvis den gula färgen på ett vitt område, blev det väldigt svårt att förstå vad man skulle klicka på. Detta blev mycket frustrerande och ibland behövde man förlita sig på chans när det egentligen fanns en logisk lösning. Det finns även ett annat pussel där man ska tända olikfärgade lampor i rätt ordning (se figur 16) och vissa av färgerna bara dyker upp om man använder de tidiga rätt. Lamporna skilde sig nästan inget valörmässigt och eftersom spelaren inte vet vilken färg som aktiveras först är detta pussel ytterst frustrerande. Det kändes rentav omöjligt. De nämnda pusslen är inte viktiga för att klara av huvudmålet i spelet, men de ger alla fördelar som kan underlätta spelandet.



Figur 15. Dartpusslet med två fält ifyllda, i färg och gråskala.



Figur 16. Lamppusslet med olika färger, i färg och gråskala.

#### Sammanfattning av Blue Prince (2025):

**Inställningar:** Spelet har ytterst få inställningar. De som finns har inte många anpassningsmöjligheter. Spelet har stort fokus på pussel som enbart använder sig av färg, och bristen på inställningar för spelare med DF gör spelet väldigt otillgängligt.

**Användning av valörer:** UI:n som är runt skärmen i spelet är väldigt tydlig jämfört med bakgrunden. Menyerna i spelet är också väldigt tydliga. Andra delar av spelet blev väldigt otydliga, exempelvis ramarna runt rummen som hade flera nyanser som inte gick att skilja mellan. Bara ett av pusslen som använde färg gick att urskilja enkelt.

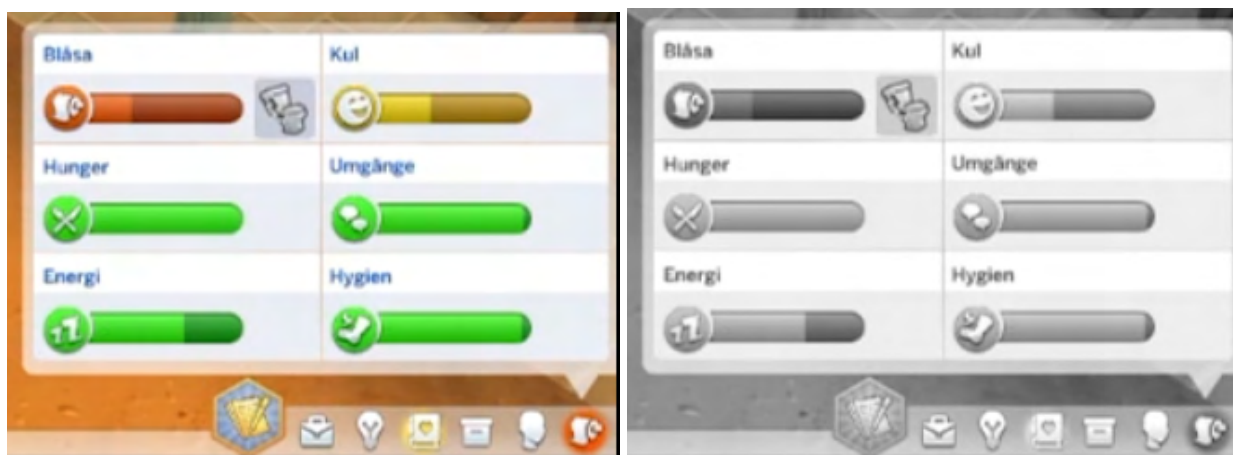
Andra hjälpmedel: Brist på symboler tillsammans med färger och ojämn användning av symboler i UI, såsom delar i inventariet man kan klicka på, och som saknar symbolen bredvid muspekaren gör att spelet blir frustrerande.

#### 4.2.4 The Sims 4

Spelet har vanliga inställningar såsom att ändra storlek på spelfönstret, skärmupplösning och hur man rör kameran. Det finns olika volymreglage för musik, ljudeffekter, karaktärröster och UI-ljud. De enda tillgänglighetsinställningarna är möjligheten att ändra storleken på UI, vilket är generellt bra för synnedsättningar. Det finns flera inställningar som man kan ändra på. Dessa är främst till för att ändra prestanda, men är inget som är direkt användbart för spelare med synnedsättningar såsom DF.

*The Sims 4* (2014) har ett stort fokus på UI. Spelet använder sig främst av muspekaren för att välja vad man ska göra. Mätarna som används för behov, relationer och färdigheter ser man på olika sätt med hjälp av UI:n. Utöver det är det stort fokus på estetik. Man får skapa karaktärer som ser ut som man vill, välja vilka kläder de ska ha och skapa och inreda husen som man vill. Men det kan vara svårt att välja den färg man vill ha. Man kan bara välja färger efter en viss palett, men de har ingen tillhörande text för att tydliggöra vilken färg det är. Man kan sortera hår, kläder och möbler efter färg, vilket är bra, men det är en extra meny man måste gå in i. Dessa saker har ingen riktig påverkan på spelet men kan skapa frustration när det är otydligt.

Spelet har flera olika mätare för att ge spelaren information. Bland annat finns mätare för simmarnas behov, relationer, färdigheter och för att visa hur långt en sim har kommit i en aktivitet. Oftast är det bra kontrast mellan den tomma och fulla delen på mätarna samt att en helt tom mätare oftast är mörkare än en helt full. Behovsmätaren (se figur 17) var lättast att skilja mellan det röda stadiet och det gröna. Den röda färgen var mycket mörkare i valör och en tillkommande symbol visualiserade att det är ett akut behov. Men det var mycket svårare att skilja på gröna och gula mätare. Den gula är lite ljusare i valör men inte tillräckligt för spelaren att upptäcka det enkelt. Då behövde spelaren förlita sig på mätarens position. En ännu otydligare mätare var däremot mätaren för simmens relationer (se figur 18). När man hade en negativ relation var kontrasten väldigt tydlig eftersom den fulla delen av mätaren var märkbart mörkare än den tomma delen. När en sim däremot hade en positiv relation med en annan sim var valörskillnaden mellan den tomma och fulla delen liten, vilket gjorde det svårt att få en snabb överblick över simmarnas relationer.



Figur 17. Behovsmätare i olika stadier, i färg och gråskala.



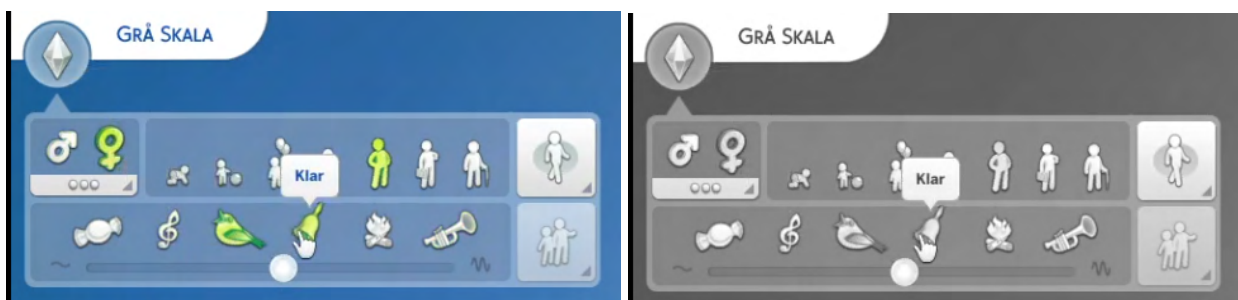
Figur 18. Relationsmätare, i färg och gråskala.

Simmarna i spelet har olika känslotillstånd. Dessa är i grunden kopplade till simmarnas behovsmätare, men utifrån vad simmarna upplever och vilken miljö de befinner sig i kan de få extra tillstånd som bland annat kan ge dem fler interaktioner, göra dem mer effektiva under en aktivitet eller göra så att de helt motstår aktiviteter. Känslotillstånden är färgkodade och är ibland svåra att få en överblick över i spelet. På den aktiva karaktären visas den starkaste av dessa känslor i text, färg och posering av karaktären. Det gör känslan lätt att uppfatta (se figur 19). Alla känslotillstånd visas som en färgad rektangel bredvid karaktärsporrättet för att ge en överblick över simmars alla känslor i det ögonblicket. Däremot används färgen för känslan även för att visa vilka interaktioner känslan förstärker, för att visa om den t.ex. höjer effektiviteten i att lära sig en ny färdighet, samt är bakgrundsfärgen för icke aktiva simmar. Dessa är mycket svårare att tyda utan att enkelt kunna skilja färgerna åt. Detta skapar dålig överblick över hushållet och ökar frustration hos spelaren.



Figur 19. Känslotillstånd påverkar färdighetsmätaren, i färg och svartvitt.

I spelet användes många symboler för att visualisera kategorier och liknande i exempelvis köpläge, när man väljer rösttyp eller ålder på sin sim (se figur 20). Dessa symboler var ofta otydliga jämfört med när man jämförde valda och inte valda delar. När de var valda blev de lite mörkare, men däremot såg vissa av symbolerna lite mörkare ut generellt så det var ibland svårt att förstå vad man hade valt och inte. Eftersom man i köpläget fick kontext för vad man hade klickat på, via objekten som kom upp inom kategorin, blev det lättare att förstå vilken kategori som var vald (se figur 21). På vissa ställen hade spelet text med boxar i stället som man kunde klicka i, vilket var de tydligaste hjälpmedlen för att se vad man hade valt.



Figur 20. Förstoring av sim-skapar lägets meny för kön, ålder och röst, i färg och gråskala.



Figur 21. Förstoring på kategorierna i byggläget, gardinkategorin vald, i färg och gråskala.

När man placerar ut objekt i spelvärlden, antingen från en sims inventarie eller i byggläget, ges information till spelaren om var objektet kan placeras, främst via en röd eller grön markering under objektet men även genom att objektet blir en aning genomskinligt (se figur 22). I och med att den röda och gröna färgen i markören under objektet inte skilde sig i valör var detta svårt att urskilja, och när kameran var längre ifrån var genomskinligheten också otydlig.



Figur 22. Placering av en säng i byggläget, i färg och i svartvitt.

När man håller muspekaren över ett integrerbart objekt eller karaktär i spelvärlden bildas en vit kontur runt denna. Konturen underlättar mycket när man navigerar i spelet och oftast tillkommer en liten symbol på muspekaren i samband med detta, vilket gör det extra tydligt. *The Sims 4* (2014) använder ofta text och symboler i kombination med annan information för att tydliggöra olika aspekter för spelaren. Exempelvis när en karaktär har dålig hygien kommer det en grön lukt-effekt från dem. En animation med tillhörande ljud visar att karaktären tycker att den luktar illa. Den gröna effekten kan vara svår att urskilja även för observatören som såg i färg, men animationen, ljudet och symbolen i UI gör det tydligare att behovet behöver hanteras.

Sammanfattning av *The Sims 4* (2014):

Inställningar: Generella inställningar. En spelare kan ändra på flera olika delar men främst gäller de spelets upplösning och skärmstorlek. Det finns få användbara inställningar för spelare med synnedstämning såsom DF. Att kunna ändra volymen på olika delar är bra och UI:ns skala kan ändras. Dessa val nås via tillgänglighetsinställningarna men är de enda under den rubriken.

Andra hjälpmedel: Spelet använder sig mycket av symboler, animationer och ljud för att förmedla information. Exempelvis syns en symbol bredvid mätaren när karaktärens behov har nått det röda läget, och det behov med högst prioritering syns i UI:n runt spelskärmen. Men ibland finns det inte symboler. Spelet signalerar då enbart med färg, t.ex. i val som påverkas av simmens känslor.

Användning av valörer: Delar av UI:n har otydliga valörskillnader, speciellt när man skapar en sim och när man är i byggläget. Spelet har samma problem på de olika mätarna, där vissa av mätarna är tydliga (den röda behovsmätaren) medan andra delar är otydliga (relationsmätaren).

## 4.2.5 Sammanförd analys av alla spel

Tre av fyra spel har en egen kategori för tillgänglighet i inställningarna, där det fjärde spelet (*Blue Prince* (2025)) beskriver i sina inställningar att en sådan kategori håller på att utvecklas. Men för ett spel som har så stort fokus på färg utesluter detta många spelare i nuläget. Spelen *The Sims 4* (2014) och *Valorant* (2020) hade inte så många inställningar under tillgänglighetsrubriken. Man kunde enbart anpassa UI-storlek hos det förstnämnda och hos det sistnämnda kunde man bara anpassa språk eller ändring av fiendernas färg. Men båda spelen har flera andra inställningar som eventuellt kan hjälpa spelare med DF. Exempelvis kan inställningen som ändrar färg på fiender göra det mycket tydligare för spelare med DF. Dessutom ger *Valorant* (2020) möjligheten att ändra färg och form på korshårssiktet, vilket skulle kunna underlätta för att urskilja det från bakgrunden eller fiender. I *Minecraft* (2009) däremot finns flera olika inställningar under tillgänglighetsrubriken. I spelet finns även en länk till en tillgänglighetsguide online. Där förklarar de väldigt tydligt vad tillgänglighetsinställningarnas uppgift är för de som vill veta mer. *Minecraft* (2009) lade upp sina inställningar så att flera av dem kunde förekomma under olika rubriker, vilket gör inställningarna lättare att hitta. Detta gör det även tydligt att inställningar som kan bidra till tillgänglighet också kan hjälpa andra och bidrar till universal design.

Vår slutsats är att när ett spel inte har några inställningar specifikt för spelare med DF, då betyder det att spelet borde vara mer tillgängligt i grunden för att balansera bristen på inställningar.

Alla spelen gick fortfarande att spela i svartvitt utan större problem, men flera områden blev mer frustrerande och otydliga. Text användes i alla spelen för att klargöra visuell information. Det kunde handla om att visa vad man har i sitt inventarie eller ge information om vilka fiender man dödat eller tagit skada på under en runda. Men det finns förbisedda delar som skulle underlättas med extra text eller bättre kontrast såsom i *Minecrafts* (2009) sällsynthetsgrader och i *Blue Prince* (2025) inventarie.

Spelen kombinerar många gånger flera olika metoder såsom animation, färgändring, texttillägg eller ljud, i syfte att ge spelaren en viss information. Till exempel i *Minecraft* (2009) och *The Sims 4* (2014) används färgändringar i kombination med ljud, rörelse och ibland partiklar. I *Minecraft* (2009) görs det för att visa när en varelse tar skada och i *The Sims 4* (2014) görs det för att visa att en sim har ett behov som är kritiskt lågt. I *Valorant* (2020) används istället animation samt färg- och valörskillnad för att visa att en karaktär kan använda sin ult. Detta bidrar till att även om man missar en av delarna, exempelvis färgändring, kan man ändå få samma information via en annan metod, såsom ljud.

Vad gäller spelens UI används tekniker såsom animerade texturer, valörskillnader, formspråk och symboler för att föra fram information. Exempelvis använder sig *Minecraft* (2009) av animerade överläggstexturer för att visa om ett föremål är magiskt eller inte, medan *Valorant* (2020) använder animationstexturer i olika färger för att visa om en person har eller använder en "ult". I *Valorant* (2020) och *The Sims 4* (2014) spelar UI:n en större roll och har fler användningsområden. Båda spelen kombinerar ofta ljud i UI:n som när man exempelvis köper

eller säljer vapen, sätter ut markörer, när en ult aktiveras eller när man klickar mellan olika knappar. Dessutom används symboler mycket i UI:n för spelares olika förmågor, olika kartmarkörer, känslor och behov.

Alla fyra spelen har ofta tydligt formspråk när det kommer till olika objekt och varelser i spelvärldarna. *Minecraft* (2009) och *Blue Prince* (2025) arbetar mycket med formspråk, textur och färg för att visualisera olika objekt i spelarens inventarie snarare än symboler. Men *Minecraft* (2009) gör det mer och bättre än *Blue Prince* (2025), eftersom de delar som inte hade lika tydligt formspråk istället använde olika texturer för att visa större skillnad. I *Minecraft* (2009) används textur för att skilja olika material åt medan det i *Valorant* (2020) handlar om att visualisera vilken agent som placerat ut en viss förmåga. *Valorant* (2020) skilde däremot förmågorna mellan lagen endast genom färg vilket gjorde det svårt att se vilket lag som hade placerat ut något om man endast såg i svartvitt. Medan det i *Minecraft* (2009) ibland blev svårt att skilja på objekt med liknande eller samma textur och valör- Speciellt om man såg dem på avstånd.

Spelen har fokus på olika delar, såsom UI, spelvärlden eller vilken information spelaren behöver beroende på hur de är uppbyggda och spelets genrer. Detta gjorde att olika problem uppstod i olika spel. Däremot var ett generellt problem som förekom i alla spelen, att skilja färgerna från varandra. I *Minecraft* (2009) kan det handla om att skilja en diamanthacka från en stenhacka medan det i *Valorant* (2020) kan handla om att urskilja färger i UI:n, för att veta hur många förmågor man har eller vem som är ens fiende kontra lagmedlem. I *Blue Prince* (2025) och *The Sims 4* (2014) framkom även problem där man behövde veta vilka specifika färger som visades. I *The Sims 4* (2014) exempelvis var simmarnas känslor färgkodade och ibland visades endast färgen för att förmedla känslans påverkan. I *Blue Prince* (2025) hade olika rum generella egenskaper, och det förekom även information i text kopplade till specifika färgade rum eller färgpussel. I många fall gick det att få tag på den information man behövde utan att se i färg, fastän det var mindre effektivt och det var svårare att få en överblick. Däremot fanns det fortfarande delar där informationen endast visades i färg vilket försvårade spelet enormt. Dessa problem förekom främst i spelet *Blue Prince* (2025). Exempelvis i ett av spelets pussel, där man behöver få färgade lampor att lysa i en speciell ordning, finns det en nästan helt omärkbar valörskillnad mellan de flesta färgerna vilket gör pusslet i princip omöjligt. Liknande problem fanns i ett annat pussel. Dessa skulle hjälpas av bättre valörskillnad i kombination med någon symbol eller liknande för att skilja färgerna åt.

Även om alla spelen generellt hade tydlig UI uppkom problem när färgnyans var det enda eller lättaste sättet att skilja delar åt. Det fanns nästan alltid sätt att arbeta runt problemen, som dock var mindre effektiva och innebar svårigheter att få en snabb överblick över informationen. I *Minecraft* (2009) exempelvis finns det flera objekt som främst skiljer sig åt via nyans, såsom verktyg och rustning i olika material. Man kunde fortfarande föra muspekaren över ett objekt i inventariet för att få en text som visar vad objektet är eller försöka komma ihåg var man har lagt dem. Men i ett spel som *Minecraft* (2009) där man uppmuntras att samla flera resurser i sitt eget inventarie eller kistor kan det bli svårt att hitta specifika resurser som man behöver utan att gå igenom dem en och en. De främsta problemen som upptäcktes i *Valorant* (2020) var att se vilka förmågor spelaren hade kvar under spelomgången, speciellt om de hade mer än en laddning, samt att se på kartan var fiender eller lagspelare dött. Detta är viktigast för karaktärer

vars ult är att uppliva en död lagmedlem. I vanliga fall visas ett rött kontra blått kryss på kartan där en fiende eller en lagspelare dött, men eftersom dessa saknade valörskillnad var de mycket svåra att skilja på.

### 4.3 Slutsats

Med valörer menas hur ljusa och mörka färger är. Valörer är det viktigaste verktyget för att skilja färger åt för människor med DF (Fujiwara & Nakamura 2021) och går att uppfatta även om man ser i svartvitt exempelvis med ett svartvitt filter. Alla de undersökta spelen (*Minecraft* 2009; *Valorant* 2020; *Blue Prince* 2025; *The Sims 4* 2014) har delar där de använder valörer på ett tillgängligt och mindre tillgängligt sätt.

Däremot finns det fortfarande problem i alla spelen där valörer hade låg kontrast och informationen var svår att urskilja när spelen spelades i svartvitt. Många av dessa problem kunde enkelt ha lösts genom att använda metoder som spelen har brukat på andra ställen för att förmedla liknande information. Till exempel i *The Sims 4* (2014) finns många mätare som har hög kontrast, men mätarna som graderar simmars relationer har istället låg kontrast när karaktärerna har positiva relationer med andra simmar (se figur 18). Detta skulle enkelt kunnat lösas genom att göra den ifyllda delen på mätaren en aning ljusare och därmed öka kontrasten mellan den fulla och tomma delen av mätaren, vilket spelet är bra på generellt.

Det är viktigt att vara medveten om att även om det finns områden som blir svårare när man enbart ser i gråskala kan färgerna som används fortfarande vara tydliga för spelare med DF. Det behöver inte betyda att spelet inte är tillgängligt, eftersom personer med DF inte har svårt att urskilja alla färger mot varandra. Men på grund av att det finns olika variationer och grader inom DF kan det vara svårt att hitta de rätta färgerna som fungerar för alla. Dessutom hjälper kontrast även andra synnedläggningar och personer med olika ljussättningar i sin miljö. Därför är bra användning av valörkontrast väldigt användbart inom spel.

Så hur använder sig dagens spel av valörskillnader för att tydliggöra viktig information? De analyserade spelen använder sällan endast nyansskillnader för att föra fram information till spelaren. När färg ändras justeras oftast valören också, men på flera ställen var skillnaden ytterst liten. De flesta spelen använde andra metoder än just valörskillnader för att tydliggöra information såsom formspråk, text eller ljud. Där valörskillnader användes i tydliggörande syfte hade man exempelvis oftast gjort den tomma delen på en mätare lite mörkare och genomskinlig (*Valorant* 2020; *The Sims 4* 2014), men det kan förekomma olika bra kontrast på olika delar av spelet. I *Minecraft* (2009) används valörskillnader ibland för att exempelvis tydligare skilja olika biomer från varandra eller i vissa fall skilja mellan olika objekt som har liknande formspråk. I *Blue Prince* kunde valörer användas för att urskilja UI:n från resten av spelet eller inom UI:n för att skilja olika delar från varandra. Alla spelen innehöll delar där valörer användes på ett tydligt och ett otydligt sätt. Vissa spel hade generellt tydligare information i svartvitt såsom *Minecraft* (2009), medan andra spel hade betydligt otydligare information såsom *Blue Prince* (2025).

## 5 Sammanfattning och diskussion

### 5.1 Sammanfattning

Att vara en spelare med en synnedsättning så som defektfärgseende (DF) innebär att man som spelare stöter på problem och svårigheter som normalt seende personer inte ens tänker på. Dessa kan man försöka hantera efterhand med inställningar, till exempel färgfilter. De är dock inte alltid så användbara eftersom det har visats att de inte fungerar så bra som designerna har tänkt (Brown, Anderson 2020; Geddes, Flatla & Connelly 2023; Tillem & Gün 2025). Framst beror det på bristen på insamlandet av feedback om färgfilter, och det leder till oförståelse för hur personer med DF tycker om och vill använda filter. Fujiwara och Nakamura (2021) visar att kontrast i valörer är bättre än kontrast i färgnyanser för personer med DF. En bra användning av valörer i grunddesignen skulle bidra till universell design och underlätta för fler än bara spelare med DF. Äldre spel är generellt mindre tillgängliga. Vi valde därför att undersöka nyare spel. Frågeställningen vi valde var relativt enkel: Hur använder sig dagens spel av valörskillnader för att tydliggöra viktig information?

För att besvara frågeställningen utfördes en studie där spel utforskades med ett svartvitt färgfilter applicerat. Varje spelsession bestod av en spelare och en observatör, spelaren såg spelet i svartvitt och observatören såg en livesändning i färg. Alla spelsessionerna spelades in från båda hållen för att man skulle kunna gå igenom materialet efteråt. Datan samlades in via ett kvalitativt tillvägagångssätt och det främsta mätinstrumentet för datan var forskarna själva. Spelen som undersöktes var *Minecraft* (2009), *The Sims 4* (2014), *Valorant* (2020) och *Blue Prince* (2025). Spelen undersöktes och analyserades utifrån teorin att kontrast i valör är viktigt för spelare med DF, riktlinjer såsom Game Accessibility Guidelines (2016) och Can I Play That (2020), Universal design specifikt *the 7 principles of Universal Design* (u.å.) samt utifrån de problem som spelare med DF rapporterar att de har stött på i spel tidigare. Spelen undersöktes enbart med originalinställningarna men där det fanns inställningar som skulle bidra med tillgänglighet noterades det.

Det studien kom fram till var att alla spelen gick att spela när man enbart såg i gråskala, men det uppstod flera problemområden där valörer var för lika och skapade frustration för spelaren. Delar som är svåra i gråskala kan fortfarande vara acceptabla för personer med DF eftersom inte alla färger är svåra att urskilja från varandra. Men eftersom det finns olika typer och grader, och eftersom det underlättar för andra synnedsättningar och för de med normalt färgseende så kan spelen använda sig av tydligare valörskillnader. Generellt använder sig spelen av valörskillnader för att visa viktig information, men oftast användes de i kombination med andra metoder för att tydliggöra information. Det gjordes genom formspråk, text eller ljud. Detta bidrar till extra tydlighet för flera grupper av olika spelare, men förstärker otillgängligheten i de områden där det inte användes på ett bra sätt.

## 5.2 Diskussion

Flera riktlinjer för tillgänglighet menar att spel inte bör använda endast färg för att visualisera information (Game Accessibility Guidelines 2016; Can I Play That 2020). Många gånger följde tre av spelen i studien denna riktlinje, men det fanns fortfarande delar där spelen främst eller endast visualiserades via färg. Under enstaka tillfällen använder några av spelen röd och grön för att visualisera information där valörskillnaden inte var tydlig. I och med att röd och grön färgblindhet är den vanligaste typen av DF (National Eye Institute 2023) påverkar just dessa färgval flera personer än om andra färgkombinationer, såsom blå och röd, hade valts.

Problemen som upptäcktes i spelen visar en del likheter med vad spelare med DF rapporterar om att de stöter på. Bland annat om problemen med att skilja lagmedlemmar från fiender (Tanuwidjaja m.fl. 2014) eller att skilja på olika objekt som endast skiljer sig via färg (Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023). De upptäckta problemen går även att gruppera in i Coles (2004) kategorier av problem personer med DF upplever. De flesta av problemen som upptäcktes i spelen handlar om svårigheten att jämföra färger med varandra, eller konnotativa problem där olika färger tilldelas olika betydelser. De denotativa problemen var mer sällsynta men de förekom främst i spelet *Blue Prince* (2025). Det kunde handla om att man fick skriftlig information om att få färgade lampor att vara i en speciell ordning, att se över hur många rum av en färg man hade på sin karta eller veta färgen på rummet man var i. Ett bekymmer med de denotativa problemen är att de inte alltid kan lösas genom att bara ändra valör liksom vid jämförelseproblemen, eftersom en spelare måste förstå vilken färg de ser. Exempelvis kan en blå färg vara både ljusare och mörkare än en röd färg vilket gör det svårt att veta vilken färg som är vilken utifrån dess valörer.

Utifrån tidigare forskning hade personer med DF besvär med att urskilja förgrund från bakgrund (Pinheiro, Viana de Gois & Ribeiro Darin 2023). Det var inget problem som hittades i denna studie vilket kan bero på att alla spelen som undersöktes var i 3D. Det innebär att förgrund och bakgrund inte är lika konstanta som i exempelvis ett 2D-plattformsspel. I en annan studie där man undersökte spelet *Valorant* (2020) beskrevs det däremot att fiender i vissa miljöer hade låg kontrast mot bakgrunden (Kerac, Keresteš & Dedijer 2022). Detta upptäcktes inte under denna studiens spelsessioner. Detta skulle kunna bero på att inte alla *Valorants* (2020) miljöer undersöktes eftersom endast en match spelades, i en miljö.

När man talar om inställningar anser flera forskare att fler ändringsbara inställningar bidrar till större tillgänglighet för spelaren (Geddes & Flatla 2022; Tillem & Gün 2025). *Minecraft* (2009) har inställningar som är uppbyggda på så sätt att inställningar som finns under tillgänglighet även finns på andra ställen. Detta underlättar för spelare som söker igenom inställningarna för att det gör det enklare att hitta vad de behöver. Att inställningarna både finns under tillgänglighet och andra delar visar även tecken på universell design. Alltså att inställningen inte bara kan gynna personer med funktionsnedsättningar men även andra personer (Centre for Excellence in Universal Design (u.å.a)).

Tillgänglighetsinställningar för defekt färgseende är få om de finns, detta gör att spelen har större behov av bra design i grunden för att vara tillgängliga. I det här fallet handlar det om att om att designa spelen så att färgseende inte behövs för att kunna spela spelen genom att till exempel använda tillhörande symboler, textur eller text för att förmedla informationen. Sådan design bidrar till universell design och handlar om att skapa produkter som är tillgängliga för så många som möjligt oavsett förmåga (Centre for Excellence in Universal Design u.å.a).

Studiens resultat indikerar att det fortfarande finns problem med icke tillgänglig design i spel för personer med DF. Problem med icke tillgänglig design i spel skulle bland annat kunna bero på bristen på kunskap om ämnet tillgänglighet (Tigwell 2021). Det finns heller inte några definitiva riktlinjer eller lagar om tillgänglighet i spel (Molina-López och Medina-Medina 2019; Truong 2024; Powers, Nguyen & Frieden 2015) vilket kan vara en bidragande faktor till att ämnet sällan lyfts.

### **5.2.1 Resultatets trovärdighet/generaliserbarhet**

Forskningsområdet om tillgänglighet inom spel har behandlats i ökande grad sedan 2010-talet, och specifikt tillgänglighet för spelare med DF är ännu nyare. Inga tidigare studier hittades där kontrast inom spel hade undersökts. För denna studie behövdes därför en egen metod utvecklas för hur man får svar på frågeställningen på ett bra sätt. Det innebär att vi till en början inte hade en tydlig mall att utgå ifrån eller andra studier att luta oss mot. Studien har därför till viss del varit ett detektivarbete. Detta har varit givande samtidigt som det har varit svårt att dra större slutsatser eller hänvisa till tidigare studier om vårt specifika område. Vår studie har varit begränsad men de slutsatser vi har kommit fram till både i relation till de enskilda spelen och avseende spelutvecklarens ansvar för tillgänglighet är trots allt viktiga.

Studien som utfördes gjordes i en naturlig miljö där forskaren var mätinstrumentet. Eftersom det är omöjligt för en forskare att vara helt objektiv kan det uppkomma svårigheter i att värdera exempelvis vad som räknas som liten kontrast eller hur det påverkar spelets funktion och till vilken grad. Spelaren påverkar hur spelet spelas och de utvalda spelen för studien möjliggör flera olika spelstilar. Det kan bidra till att olika funktioner anses vara olika viktiga beroende på spelare. Eftersom vi är två forskare som utför studien kan forskartriangulering utnyttjas genom att resultaten och deras betydelse för spelen diskuteras oss emellan. Detta möjliggör flera perspektiv, men däremot kan inte bias helt undvikas.

Eftersom studien utfördes i naturlig miljö använde spelaren och observatören sina personliga datorer under spelsessionerna. Det betyder att olika spel spelades på olika skärmar beroende på vem som spelade och observerade. Att inte alla spel spelades med samma skärm kan ha påverkat vad spelaren uppfattade som otydlig kontrast och inte. Däremot bidrar användningen av egen skärm till spelarens naturliga miljö. En fördel med att studien utfördes via olika skärmar bidrog till att det insamlade materialet även betraktades via olika skärmar vilket ger fler perspektiv.

Att både observatören och spelaren spelade in spelsessionen visade sig vara en stor fördel. Under vissa tillfällen uppstod tekniska problem vilket resulterade i att en del inspelat material inte gick att använda. I och med att båda spelade in fanns alltid något funktionellt material. Exempelvis sparades inte inspelningen hos observatören vid ett tillfälle, men då hade spelaren videomaterial från samma spelsession.

Under spelsessionerna sattes aldrig en tidsgräns på hur länge ett spel kunde spelas. I *Minecraft* (2009) exempelvis sattes ett mål för när spelsessionen var över. Däremot om målet aldrig nåtts skulle det riskerats att onödigt lång tid lagts på spelet vilket skulle kunna bidra till att mindre tid fanns att lägga på resterande spel. I resterande spel sattes inget mål alls vilket ibland bidrog till att det var oklart vad man skulle göra i spelet. Detta var ett mindre problem i *Valorant* (2020) som har ett tydligt mål, men i spel som *The Sims 4* (2014) är målet mer vagt.

I och med tidsbegränsningen för studien tilldelades en begränsad tid att undersöka de specifika spelen. Det resulterade i att studien inte täckte in alla spelens situationer och miljöer, speciellt då alla de fyra spelen hade flera miljöer och situationer att upptäcka. I *Valorant* (2020) exempelvis utforskades endast en spelkarta vilket skapade risken att det kunde finnas ytterligare omfattande problem som missades i studiens analys. Detta skulle kunna påverka generaliserbarheten i och med att problemen som hittas eller inte hittas påverkas av de unika situationer som spelet försätter spelaren i.

Eftersom spelaren under studiens spelsessioner hade kunskap om spelet som spelats kan det ha påverkat studiens resultat. När spelaren redan är bekant med spelet vet den vilken information den förväntar sig, vilket gör att det blir svårt att säga vad som skulle vara svårt för en ny spelare som har svårt att uppfatta vissa färger. Exempelvis när *Blue Prince* (2025) spelades visste spelaren redan vad som var de generella egenskaperna och designerna av rummen kopplat till dess färg och när *Valorant* (2020) spelades visste spelaren på ett ungefär var i UI:n motståndarlaget visades. En ny spelare utan färgseende hade behövt få fram denna information på ett annat sätt än via färg.

Även om studien eventuellt hade fått fram mer eller annan information genom att låta den som spelar testa ett spel denna är ovan vid, hade den metoden varit mer tidskrävande då spelaren även hade behövt vänja sig och förstå ett nytt spel. Metoden hade också kommit med andra utmaningar, exempelvis svårigheter att urskilja ifall information är otydlig på grund av att färg används på ett icke tillgängligt sätt eller på grund av att spelaren är ovan vid spelet. Den valda metodens styrkor är alltså att identifiera problem som med mer säkerhet uppkommer på grund av icke tillgänglig användning av färg i spelen medan metodens svagheter är att identifiera andra problem som kan uppstå när man behöver lära sig ett spel utan förmåga att se färg.

I en alternativ metod hade båda forskarna kunnat undersöka problemen i spelen enskilt och sedan diskutera upptäckterna med varandra. Denna metod skulle kunna ta olika spelstilar, erfarenhet och skärmar i åtanke för samma spel i insamlandet av information. Nackdelen är att metoden skulle kunna resultera i att spelaren mer aktivt letar efter bristerna snarare än att spela spelet, vilket skulle kunna resultera i att eventuella problem som uppkommer när man fokuserar

på att spela spelet skulle kunna missas. Genom studiens valda metod hittades problemen mer naturligt då spelaren kunde fokusera på att spela medan observatören såg i färg och tog anteckningar. Exempelvis under den första spelsessionen i *Minecraft* (2009) upptäckte observatören att spelaren ibland hade svårt att uppfatta att det blev natt och dag i spelet. För observatören var informationen tydligare eftersom himlen blev orange vid soluppgången och solnedgången, en indikation som tidigare tagits för given. Studiens valda metod gjorde det alltså möjligt att hitta oväntade problem som eventuellt inte hade hittats även om man aktivt hade letat efter dem.

I studien undersöktes endast användningen av valörerna i spelen, vilket innebär att studien i sin helhet inte hade färgval i åtanke. En riktlinje för tillgänglig design är att inte bara använda färg för att förmedla viktig information (Game Accessibility Guidelines 2016; Can I Play That 2020). Däremot finns fortfarande mer och mindre tillgängliga färgkombinationer för människor med DF (Fujiwara & Nakamura 2021; Geddes, Eggertson, Sutton & Tigwell 2025) vilket är en faktor som studien inte tar i hänsyn till.

Eftersom detta är en fallstudie bör den ses som en företeelse som inte på egen hand fullt ut kan representera verkligheten (Ejvegård 2009 s. 35). På så sätt blir generaliserbarheten lägre. Studien kan exempelvis inte säga att resultatet gäller alla spel eftersom den endast täcker in en väldigt liten del av alla spel. Däremot kan de problem som hittades i studien indikera att det även finns problem i ett större sammanhang. Fallstudier blir mer värdefulla när flera av dem pekar åt samma håll och när olika metoder används för att ta sig fram till samma resultat (Ejvegård 2009 s. 35)

### **5.3 Samhälleliga och etiska aspekter**

Studien är främst relevant för spelutvecklare, men i och med att den även berör rättigheter för funktionsnedsatta såsom DF är det också en studie som har relevans för det större samhället. Som det ser ut nu går samhället mot ett mer rättvist samhälle där alla ska kunna delta. Tillgänglighet och universell design finns till stor grad i samhället, men ännu har lagar om tillgänglighet inte sträckt sig till spel. Genom denna studie är förhoppningen att belysa frågan om tillgänglighet i spel.

Tigwell (2021) menar att tillgänglighet borde vara designens ansvar. Däremot när det exempelvis kommer till Högskolan i Skövdes utbildningar inom spelutveckling, introduceras aldrig ämnet tillgänglighet för studenterna. I och med bristen på kunskap om tillgänglighet i spel hos framtida spelutvecklare finns risken att man skapar spel som en viss grupp människor inte kan ta del av på grund av exkluderande design.

I spelen som undersöktes i studien hittar man flera exempel på problem med tillgänglighet som skulle kunna elimineras genom att exempelvis använda metoder för att förmedla information på flera sätt samtidigt. Studien lyfter även upp exempel på vad som kan vara en mer problematisk design för människor med DF, såsom när färg är det enda som visar en viss information. Det är viktigt att vara medveten om designelement som ökar eller minskar tillgängligheten när man utvecklar spel.

När valörer inte är tillräckliga för att förmedla information behövs andra hjälpmedel såsom ljudmarkörer, formspråk eller textur etc. Information bör inte endast visualiseras via skillnader i färgnyanser eller färgkodningar. Om spel har mindre urval av tillgänglighetsinställningar har de större behov av tillgänglig grunddesign.

*Blue Prince* (2025) hade ännu inte utvecklat tillgängliga inställningar och hade inte någon tillgänglig grunddesign. Det betyder att spelare med funktionsnedsättningar som människor med DF blir uteslutna i den samhälleliga upplevelsen och diskussionen av spelet. När ett spel kommer ut eller blir populärt bildas ofta en samling av människor som pratar om spel och spelar spelet tillsammans, det uppstår känslor av social tillhörighet. Kan man inte ta del av spelet kan man lätt bli utanför. När spelet väl kommer ut med tillgänglighetsinställningar finns risken att den största hajpen lagt sig.

Spel har blivit en stor del av samhället och det finns även en diskussion i Sverige om ifall spel bör ses som kultur (Berglund, Wiechel & Tsouplaki 2025). Som det ser ut i nyliga rapporter från kulturutskottets kunskapsöversikt om datorspel, där alla riksdagens partier var delaktiga, beskriver man att spelindustrin står vid skärningspunkten mellan kulturpolitik och näringspolitik utan att fullt erkännas som något av dem (Berglund, Wiechel & Tsouplaki 2025). Denna diskussion spelar roll eftersom det ställs olika krav på spel beroende på vilken kategori det hamnar i, men oavsett var spel hamnar bör de vara tillgängliga och ha möjlighet att användas av ett så stort antal människor som möjligt. Om inte kommer fältet att bli föråldrat och kritiserat.

Gällande etiska aspekter brukar man främst ta upp om studier involverar människor till exempel via intervjustudier. Eftersom denna studie inte har använt sig av deltagare eller på annat sätt studerat människor är de etiska aspekterna inte lika relevanta för den utförda studien. Men eftersom studien baseras främst på erfarenhet av personer med DF, utan att inkludera människor med DF i undersökningen, har det tagits stor hänsyn till att samla kunskap och förståelse om detta ämne. Dessutom utformades studien på ett sätt som inkluderar och kan gynna flera olika grupper. Inom metoden utforskades spelen utifrån valörer där tydlig skillnad i valörer även kan gynna andra personer än endast de med DF (Rubin & Legge 1989; Fujiwara, & Nakamura 2021; Geddes, Flatla & Connelly 2023).

Syftet med studien är i första hand att undersöka spelens användningar av valörer och upptäcka delar där information främst eller endast förs fram via nyansändring. Syftet med studien var inte att simulera färgblindhet. Om arbetet hade fortsatt hade vi tyckt att det skulle vara viktigt att rådfråga en urvalsgrupp med personer med DF.

## 5.4 Framtida arbete

Om studien hade pågått något längre hade det varit möjligt att undersöka ett större antal spel. Detta hade bidragit till en bättre uppfattning av hur man arbetar med valet av valörer mer generellt i samtida spel. Ett annat alternativ hade varit att se över de valda spelen flera gånger och undersöka dem djupare. Detta skulle ha bidragit till större trovärdighet av den insamlade datan. Med mer tid till vårt förfogande hade studien kunnat inkludera spelare med DF och analysera hur de själva tycker att valörer används i spel.

Resultatet från studien är en klar indikation på att fler och fördjupade studier om tillgänglighet i spel är av stor vikt för fältets framtid. Såväl utbildningar i speldesign och spelgrafik som spelföretag i stort borde därmed ha ett stort intresse av att vara en del av diskussionen om tillgänglighet inom spel. Denna diskussion bör också fördjupas och kompletteras med utförliga studier.

Förhoppningsvis är samhället inte långt ifrån en framtid där tydliga riktlinjer för tillgänglighet inom spel är en självklarhet. Vi hoppas också på att personer med olika funktionsnedsättningar, som DF, blir en integrerad del i diskussionen och utvecklingen av nya metoder för att tillgängliggöra spel. De är experter på sina upplevelser och kan tillföra mer detaljerad och genomlevd kunskap. Men med stor kunskap och uppmärksamhet kan även forskare som inte själva har t.ex. synnedsättning bidra till ämnet.

Det finns olika sätt framtida arbeten kan bredda kunskapen inom detta område:

Fördjupade och större studier:

- Liknande studier kan göras med ett större urval av spel, för att få bredare kunskap i ämnet.
- En annan studie skulle även kunna göras om riktlinjer i sig. Man kunde då samla ihop studier som gjorts och diskutera deras styrkor och brister, samt utforska alla olika försök och se efter varför de inte har lyckats. Här måste man vara varsam med att inte utgå ifrån att skapa nya riktlinjer i hoppet om att de ska göra det som de tidigare inte lyckats med. Det är en stor risk att det bara blir ytterligare en lista med riktlinjer som inte följs. Kanske finns redan de riktlinjer som behövs för att göra spel mer tillgängliga utan att ha fått den uppmärksamhet de behöver.

Integrering av kunskap i utbildningar:

- Det är inte bara forskandet i ämnet om tillgänglighet som är viktigt utan även att dela kunskapen och använda den. Tillgänglighet bör bli ett större område inom spelutbildningar genom att läsa och presentera studier och arbete inom området. Man behöver visa konkreta exempel på hur detta kan användas inom utbildningen av spelutveckling. Därför behöver diskussionen finnas på utbildningar så att man kan få lärare och elever att förstå vad tillgänglighet innebär och hur det kan uppnås.

Ökad kunskap samt praktisk tillämpning hos spelföretag och spelutvecklare:

- Som punkten innan nämner, är det viktigt att kunskapen om tillgänglighet ökar. Men den ska inte bara användas av framtidens spelutvecklare, utan det är viktigt att spelföretag och deras utvecklare får en större kunskap inom ämnet och tillämpar denna i dagens spel. Detta gäller för både stora företag med tusentals anställda och mindre företag där det eventuellt bara finns en skapare.

Ämnet för studien, alltså defekt färgseende, är en väldigt liten del inom tillgänglighet i spel. Det finns behov och plats att göra liknande studier och arbeten inom flera andra kategorier inom tillgänglighet för funktionsnedsättningar såsom blindhet, hörselnedsättning, motoriska färdigheter o.s.v. Alla människor har rätt att delta i samhället, men för att göra det möjligt för alla att kunna delta behöver vi som samhälle anstränga oss för att se till att det sker.

# Referenser

Álvaro, L., Linhares, J. M. M., Formankiewicz, M. A. & Waugh S. J. (2022) Coloured filters can simulate colour deficiency in normal vision but cannot compensate for congenital colour vision deficiency. *Sci Rep* 12, 11140. doi:10.1038/s41598-022-13877-9

Aoki, T., Fujiwara, Y. & Nakamura, S. (2023) Validation of Game Advantage Disadvantage Control Considering Color Vision Characteristics: A basic Study on “Among Us” with Different Color Settings. *Procedia Computer Science*, 225, s. 2982-2991 doi:10.1016/j.procs.2023.10.291

Bennett, C. L., Rosner, D. K. (2019) The Promise of Empathy: Design, Disability, and Knowing the “Other”. I *CHI'19: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Glasgow, Scotland, UK 4-9 maj 2019, s. 1-13. doi:10.1145/3290605.3300528

Berglund, M., Wiechel, B., Tsouplaki, V. (2025) Det är dags att erkänna spelvärlden som kultur. *Aftonbladet*, 19 december. Tillgänglig på Internet: <https://www.aftonbladet.se/debatt/a/OknRjl/dags-att-erkanna-spelvarlden-som-kultur> [Hämtad: 2026-03-16]

*Blue Prince*. (2025) [Spel] (PC) Los Angelse: Dogubomb

Brown, M. & Anderson, S. L. (2020) Designing for Disability: Evaluating the State of Accessibility Design in Video Games. *Game and Culture*. 16(6). s. 702-718. doi:10.1177/1555412020971500

*Can I Play That* (2020) Color-Blindness Accessibility Guide. Tillgänglig på Internet: <https://caniplaythat.com/2020/01/29/color-blindness-accessibility-guide/> [Hämtad: 2026-01-30]

Carr, D. (2019). Methodology, Representation, and Games. *Games and Culture*, 14(7-8), s. 707-723.

Carr, D., Buckingham, D., Burn, A. & Schott, G. (red.) (2006) *Computer Games: Text, Narrative and Play*. Polity Press

Centre for Excellence in Universal Design (CEUD). (u.å.a) *Definition and Overview of Universal Design (UD)*. Tillgänglig på Internet: <https://universaldesign.ie/about-universal-design/definition-and-overview> [hämtad: 2026-02-11]

Centre for Excellence in Universal Design (CEUD). (u.å.b) The 7 Principles. Tillgänglig på Internet: <https://universaldesign.ie/about-universal-design/the-7-principles> [hämtad: 2026-03-05]

Cole, B. L. (2004) The handicap of abnormal colour vision. *Clinical and Experimental Optometry*. 87, s. 258-275. doi:10.1111/j.1444-0938.2004.tb05056.x

*Colour Blind Awareness*. (2025) About Colour Blindness. Tillgänglig på Internet: <https://www.colourblindawareness.org/colour-blindness/> [Hämtad: 2026-01-23]

Dela Torre, I & Khaliq, I. (2019) A Study on Accessibility in Games for the Visually Impaired, *IEEE Games, Entertainment, Media Conference (GEM)*, New Haven, CT, USA, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/GEM.2019.8811534.

Dinsey Dreamlight Valley. (2022) [PC] Montreal: Gameloft Montreal

Elden Ring. (2022) [Spel] (PC) Tokyo: FromSoftware

Ejvegård, R. (2009) *Vetenskaplig metod*. 4:e uppl. Studentlitteratur.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2019/882/EU av den 17 april 2019 om tillgänglighetskrav för produkter och tjänster. (EUT L 151, 7.6.2019, s.70–115). Tillgänglig på internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32019L0882> [Hämtad 2026-02-20]

Fujiwara, Y. & Nakamura, S. (2021) Fundamental study of color combinations by using deuteranope-simulation filter for controlling the handicap of color vision diversity in video games. *Baalsrud Hauge, J., C. S. Cardoso, J., Roque, L., Gonzalez-Calero, P.A. (eds) Entertainment Computing – ICEC 2021, Lecture Notes in Computer Science*. 13056, s. 127–128. doi:10.1007/978-3-030-89394-1\_10

Game Accessibility Guidelines (2016) *Full List*. Tillgänglig på Internet: <https://gameaccessibilityguidelines.com/full-list/> [Hämtad: 2026-01-30]

Geddes, C., Eggertson, E. C., Sutton, J., & Tigwell, G. W. (2025). Designing for Colour Vision Deficiency: A Scoping Review of Resources That Support Designers in Choosing Accessible Colours. *Proceedings of the 27th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '25)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 90, s. 1–17. doi:10.1145/3663547.3746370

Geddes, C. & Flatla, D. R. (2022) Challenging and Improving Current Evaluation Methods for Colour Identification Aids. *Proceedings of the 24th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 15, s. 1–12. doi:10.1145/3517428.3544818

Geddes, C., Flatla, D. R. & Connelly, C. L. (2023) 30 Years of Solving the Wrong Problem: How Recolouring Tool Design Fails those with Colour Vision Deficiency. *Proceedings of the 25th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, (ASSETS '23)*. Association for Computing Machinery, 24, s. 1–13. doi:10.1145/3597638.3608407

Geslin, E. Jégou, L. Beaudoin, D. (2016) How Color Properties Can Be Used to Elicit Emotions in Video Games. *International Journal of Computer Game Technology*. 2016 (1), s. 1-9. doi:10.1155/2016/5182768

Haileamlak, A. (2022) Editorial: The Burden of Visual Impairment and Efforts to Curve it Down. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 32(5), s. 874. doi: 10.4314/ejhs.v32i5.1.

IxDF - Interaction Design Foundation. (2016) *What is Design for All?*. Tillgänglig på Internet: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-for-all> [Hämtad: 2026-01-21]

Kantaryuk, E.A., Kukushkina, V.A., Reshetova, M.V., Blinova, V.I., Akulova, M.A. & Velikanova, S.A. (2025) The Phenomenon of Character Image in a Virtual Educational Environment. *Conference: 2025 5th International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)*. Lipetsk, Russia September, 18-19 2025 doi: 10.1109/TELE66816.2025.11212051

Kerac, J., Keresrerš, N. M. & Dedijer, S. (2022) An Overview Of The User Experience in Online Video Game Players with Color Vision Deficiency. *11th International Symposium on Graphic Engineering and Design*. Novi Sad, Serbien 3-5 november 2022, s. 281-291. doi:10.24867/GRID-2022-p30. Tillgänglig på Internet: <https://www.grid.uns.ac.rs/symposium/download/2022/30.pdf> [pdf]

*Minecraft*. (2009) [Spel] (PC) Stockholm: Mojang.

Molina-López, J. & Medina-Medina, N. (2019) Design proto-patterns to improve the interaction in video games of people with color blindness. *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction (Interacción '19)*. Association for Computing Machinery. 16, 1–2. doi:10.1145/3335595.3335612

- Napoli, D. & Chiasson, S. (2018) Exploring the Impact of Colour-Blindness on Computer Game Performance. CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. s. 1-6. doi:10.1145/3170427.3188555. Tillgänglig på Internet: <https://carleton.ca/scs/wp-content/uploads/TR-17-03-Napoli-and-Chiasson.pdf> [pdf]
- National Eye Institute. (2023) *Types of Color Vision Deficiency*. Tillgänglig på Internet: <https://www.nei.nih.gov/eye-health-information/eye-conditions-and-diseases/color-blindness/types-color-vision-deficiency> [2026-01-20]
- Pet Rescue Saga*. (2012) [Spel] (PC) Stockholm: King Digital Entertainment.
- Pinheiro, M., Viana, W. & de Gois Ribeiro Darin, T. (2023) Why Should Red and Green Never Be Seen? Exploring Color Blindness Simulations as Tools to Create Chromatically Accessible Games. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 7(380), s. 4-5. doi: 10.1145/3611026 Tillgänglig på internet: <https://dl-acm-org.libraryproxy.his.se/doi/pdf/10.1145/3611026> [pdf]
- Powers, G., Nguyen, V. & Frieden, L. (2015) Video Game Accessibility: A Legal Approach. *Disability Studies Quarterly*, 35 (1). doi:10.18061/dsq.v35i1.4513
- Rubin, G.S., Legge, G.E. (1989) Psychophysics of reading. VI--The role of contrast in low vision. *Vision Res.* 1989;29(1):79-91. doi: 10.1016/0042-6989(89)90175-2. PMID: 2788957.
- The Sims 4*. (2014) [Spel] (PC) Redwood City: Maxis Redwood Shores
- Tanuwidjaja, E., Huynh, D., Koa, K., Nguyen, C., Shao, C., Torbett, P., Emmenegger, C. & Weibel, N. (2014) Chroma: A Wearable Augmented-Reality Solution for Color Blindness. *Proceedings of the 2014 ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing, (UbiComp '14)*. s. 799-802. doi:10.1145/2632048.2632091. Tillgänglig på Internet: <https://cshao.me/assets/Chroma.pdf> [pdf]
- Tigwell, G. W. (2021) Nuanced Perspectives Toward Disability Simulations from Digital Designers, Blind, Low Vision, and Color Blind People. I *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21)*. Yokohama, Japan. 8–13 May 2021. s. 1-15. doi:10.1145/3411764.3445620
- Tillem, M. & Gün, A. (2025) The Impact of Color Blindness on Player Engagement and Emotional Experiences: A Multimodal Study in a Game-Based Environment. *Multimodal Technologies and Interaction*. 9(6), 62. doi:10.3390/mti9060062
- Truong, A. (2024) The Video Game Industry Needs a Buff: Accessibility Guidelines for Video Game Design. *Loyola of Los Angeles Law Review*. 57(4), s. 1109–1139.
- Valorant*. (2020) [Spel] (PC) Los Angeles: Riot Games
- WebAIM. (2021) *Contrast and Color Accessibility*. Tillgänglig på internet: <https://webaim.org/articles/contrast/> [Hämtad 2026-02-19]
- Østbye, H., Knapskog, K., Helland, K. & Larsen, L. O. (2004). *Metodbok för medievetenskap*. 1:a uppl. Liber.