

Pusslets Principer

En analys av principer inom design av pussel i digitala spel

Martin Sundgren, Rickard Tidén

Institutionen för data-
och systemvetenskap

Examensarbete 15 hp
Data- och systemvetenskap
Kandidatprogram i spelutveckling (180 hp)
Vårterminen 2022
Handledare: Mirjam Palosaari Eladhari
English title: The principles of puzzle design



Stockholms
universitet

Sammanfattning

Spelutveckling har på relativt kort tid blivit en stor bransch och en populär hobby. Inom detta område fyller design en stor roll, men vad god design är, har visat sig svårt att sätta fingret på. Tidigare forskning beskriver speldesign som ett område präglad av grå litteratur och personliga åsikter från aktiva inom industrin, snarare än vetenskapliga resultat. Grå litteratur innebär texter som inte når upp till den nivå av granskning som ordinarie vetenskapliga publikationer gör. För att kartlägga denna litteratur och i framtiden kunna utvärdera värdet av den, ämnar den här studien sammanställa och analysera den kunskap som publicerats gällande design av pussel i digitala spel. Målet med studien är att svara på två forskningsfrågor: *vilka principer för design av pussel i spel existerar i litteratur om spel- och pusseldesign?* och, *hur beskriver spel- och pusseldesignslitteratur dessa designprinciper?* Dessa frågor besvarar vi genom en systematisk litteraturstudie och en tematisk syntes.

En litteratursökning i databaser som anses relevanta har genomförts, varpå material har exkluderats baserat på relevans, vilket resulterade i en analys av 18 dokument, som inkluderade böcker, artiklar, föreläsningar och konferensbidrag. Genom den tematiska syntesen har vi induktivt identifierat kategorier och teman i texterna, det vill säga att inget ramverk för gruppering av dessa existerade innan analysen påbörjades. I resultatet presenteras sex teman, vidare indelade i 15 kategorier som benämns som studiens designprinciper. De sex teman som presenteras är: *Underhållning, Kommunikation, Miljö, Svårighetsgrad, Utformning* och *Kooperativa pussel*.

Studien identifierar och beskriver designprinciper som återfinns i den studerade litteraturen. I analysen av litteraturen upptäcktes bristande beskrivningar av faktisk tillämpning av principerna, vilket leder till att läsaren själv måste tolka hur de ska implementeras. Därför föreslås, utifrån materialet som analyserats, ett antal rekommendationer för hur designprinciperna kan tolkas för praktiskt bruk.

Nyckelord

Pussel, pusseldesign, designprinciper, speldesign, designvetenskap

Abstract

Game development has in a relatively short time, grown to be a rather large industry and a popular hobby. In the field of game development, design plays a large role, but it has proven difficult to answer the question of what good design is. Previous research describes game design as a field dominated by grey literature and personal opinions from active members of the industry rather than a focus on scientific research. Grey literature means texts that do not live up to the rigorous standards that are upheld by scientific texts. This study aims to compile and analyse the available knowledge on puzzle design in digital games, presented in existing game design literature. This is done to make the knowledge more accessible and to enable future analysis and evaluation. This study poses the following two research questions: *Which principles of puzzle design exist in game- and puzzle design literature?* and, *how are these design principles described by the literature in question?* The research questions are explored through a systematic literature review and a thematic synthesis which is a qualitative method of analysis.

Databases relevant to the study have been searched for material that will help answer the research question. The search for material resulted in an analysis of 18 different documents, consisting of books, articles, research papers and conference presentations. Through the thematic synthesis we have identified and created a number of themes and categories. In the result of this study we present 15 categories that represent the design principles of puzzle design discussed in this study. These design principles are divided into six themes that represent the purpose of the principle on a larger scale. The six themes are: *Player Experience, Communication, Environment, Difficulty, Application* and *Cooperative puzzles*.

This study identifies and describes the design principles found in the analysed literature. During the analysis, the literature was discovered to lack descriptions of actual application of the design principles, which forces the reader to make their own interpretation of how to implement them. Because of this, based on the analysed material, a number of recommendations are presented as an example of how the design principles could be used in practice.

Keywords

Puzzle, puzzle design, design principles, game design, design science

Synopsis

Bakgrund	<p>För att möta den ökande törsten efter kunskap om speldesign, produceras stora mängder litteratur, av författare med varierande erfarenhet av spelutveckling. Martin (2018) demonstrerar en stadig och kraftig ökning i antalet publicerade journalartiklar, konferensbidrag och böcker som rör spel sedan sent 90-tal. Syftet med studien är att kartlägga och beskriva de designprinciper som presenteras i speldesignlitteratur för att skapa en överblick över de råd som ges för hur ett pussel bör designas.</p> <p>Kuutti (2009) för argumentet att dagens vetenskap inte har verktygen att hantera den sortens kunskap som krävs vid design, utan menar att vi måste söka utanför vetenskapens ramar för att utveckla rätt metoder för designprocessen.</p>
Problem	<p>Problemet är att kunskapen om pusseldesign är spridd mellan många olika källor och det finns ingen, vad författarna känner till, överskådande kartläggning som sammanställer kunskapen på något sätt. Dessutom baseras existerande litteratur till stor del på författarens personliga erfarenheter och inte empirisk data om speldesign (Engström 2020).</p>
Frågeställning	<p>Forskningsfråga 1 <i>Vilka principer för design av pussel i spel existerar i litteratur om spel- och pusseldesign?</i></p> <p>Forskningsfråga 2 <i>Hur beskriver spel- och pusseldesignlitteratur dessa designprinciper?</i></p>
Metod	<p>Den här studien består av en systematisk litteraturstudie av den kunskap som finns om design av pussel i digitala spel. Denscombe (2014) beskriver en systematisk litteraturstudie som en studie av forskningslitteratur, som avser att nå en slutsats om tillståndet på kunskapen som finns inom ett område, baserat på en noggrann och opartisk granskning av den litteratur som finns om ämnet.</p> <p>Analysen består av det som Denscombe (2014) beskriver som en tematisk syntes. Tematisk syntes går ut på att identifiera teman som framträder i den analyserade datan.</p>
Resultat	<p>I resultatet presenteras sex teman, vidare indelade i 15 kategorier som benämns som studiens designprinciper. De sex teman som presenteras är: <i>Underhållning, Kommunikation, Miljö, Svårighetsgrad, Utformning</i> och <i>Kooperativa pussel</i>.</p>
Diskussion	<p>I diskussionen kopplar vi resultatet till den tidigare forskning som etablerats i studien och diskuterar vidare eventuella brister som identifierats i relationen mellan resultatet och tidigare forskning.</p> <p>Studien har genom kartläggning presenterat existerande designprinciper inom pusseldesign. Dessa behöver testas rigoröst både i utveckling och analyseras utifrån redan existerande spel för att utvärdera deras faktiska betydelse och vikt. Därefter kan sedan en analys göras av hur värdefull litteraturen som skapat designprinciperna är som helhet utifrån ett akademiskt perspektiv.</p>

Tack

Tack till vår handledare Mirjam Palosaari Eladhari.

Innehåll

Tabellförteckning	5
Inledning	1
Problem	1
Forskningsfråga	2
Forskningsfråga 1	2
Forskningsfråga 2	2
Bakgrund	3
Centrala begrepp	3
Spel	3
Pussel	3
Tidigare forskning	3
Metod	5
Forskningsstrategi	5
Datainsamling	5
Litteratursökning	5
Relevans- och kvalitetsbedömning	7
Avgränsningar	7
Utvalda källor	8
Böcker	8
Artiklar och konferensföredrag	8
Alternativ datainsamlingsmetod	8
Dataanalys	9
Kvalitativ innehållsanalys	9
Alternativ analysmetod	9
Trovärdighet och validitet	10
Etiska överväganden	10
Resultat & Analys	11
Designprinciper	11
Upplevelse	11
Underhållning	11
Insikt	11
Produktionsvärde	12
Kommunikation	12
Tydlighet	12
Återkoppling	12
Miljö	12

Narrativ	12
Presentation	13
Svårighetsgrad	13
Balansering	13
Komplexitet	13
Belastning	13
Utformning	14
Pusslets utformning	14
Pusslets kontext	14
Användarvänlighet	14
Mekaniker	15
Kooperativa pussel	15
Samarbete	15
Sammanfattande tabell av resultatet	16
Diskussion & Slutsats	17
Diskussion	17
Begränsningar	18
Framtida forskning	19
Slutsats	19
Rekommendationer	19
Upplevelse	19
Kommunikation	19
Miljö	20
Svårighetsgrad	21
Utformning	21
Kooperativa pussel	22
Sammanfattande reflektion	22
Bilaga A – Litteraturoversikt	26
Bilaga B – Dataextrahering	28
Bilaga C – Innehållsanalys	29
Bilaga D - Reflektionsdokument Rickard Tidén	31
Bilaga E - Reflektionsdokument Martin Sundgren	32

Förkortningar

GDC = *Game Developer Conference*. En årlig konferens där spelutvecklare från hela världen samlas för att diskutera spelutveckling och trender inom området.

PC = *Personal computer*. En dator som kan användas för spelande.

Tabell med figurer

Namn	Beskrivning
Figur 3.1	Processen för utvalda böcker i studien
Figur 3.2	Processen för artiklar, internetmagasin och föreläsningar.
Figur 4.1	Designprinciper som identifierats sorterat enligt teman.
Figur 5.1	Bild från ett pussel i spelet Portal. Bilden är ett exempel på en designprincip.
Figur 5.2	Bild från det första pusslet i spelet The Witness. Bilden fungerar som ett exempel på ett familjärt pussel

1 Inledning

Spelutveckling är både en snabbt växande bransch och en hobby som delas av många. Spelindustrin har sett en enorm tillväxt under det senaste decenniet, från 1203 anställda år 2010, till 6596 anställda år 2021 (Dataspelsbranschen 2022). För att möta den ökande törsten efter kunskap på området, produceras stora mängder litteratur, av författare med varierande erfarenhet av spelutveckling. Martin (2018) demonstrerar en stadig och kraftig ökning i antalet publicerade journalartiklar, konferensbidrag och böcker som rör just spel, sedan sent 90-tal. Kultima & Alhas (2010) intervjuer med spelutvecklare avslöjar att en majoritet av de tillfrågade önskar systematisk utveckla verktyg för att underlätta designprocessen. För att underlätta utvecklingen av dessa verktyg måste först existerande kunskap på området kartläggas och utvärderas. Den här studien ämnar därför sammanställa och beskriva de delar av detta material som rör design av pussel i digitala spel och kan på så sätt erbjuda värdefull vägledning inom spel- och pusseldesign för utbildare, studenter och utövare i branschen.

Spel och spelutveckling har många dimensioner och olika discipliner att studera, i den här studien har vi valt att fokusera specifikt på pusseldesign i digitala spel. Definitionen av ordet 'spel' som används i den här studien beskrivs mer utförligt i kapitel 2, *Bakgrund*, och kan sammanfattas som 'en slags lek en deltar i för nöjes skull'. Pussel förekommer i olika nivåer och komplexitet i många olika spel, även de som inte tillskriver sig "pussel-genren". Schell (2008) beskriver hur pussel förekommer i en myriad av spel och att även om de över tid i vissa fall har blivit mindre explicita i sin implementation, så är pussel fortfarande i allra högsta grad närvarande.

Engström (2020) målar upp en bild av att existerande kunskap om speldesign inte är referentgranskad, utan istället baserad på subjektiva åsikter från erfarna spelutvecklare. Men detta faktum betyder inte att den tillgängliga litteraturen är värdelös. I Kuuttis (2009) text om designvetenskap menar han att de vetenskapliga verktyg som finns att tillgå på egen hand inte är tillräckligt för att skapa väldesignade produkter. Syftet med studien är därför att kartlägga och beskriva de designprinciper som presenteras i speldesignlitteratur för att skapa en överblick över de råd som ges för hur ett pussel bör designas. Överblickens kan sedan användas för vidare forskning och utvärdering av både designprinciper som identifierats och litteraturen i sin helhet. Målet med den här studien är alltså *inte* att föreskriva en viss utvecklingsprocess eller ett nytt ramverk för design.

1.1 Problem

Det finns mycket litteratur om speldesign som beskriver hur ett spel bör designas och många författare ämnar att beskriva sin vision av hur en utvecklare kan skapa ett bra spel. Mycket av denna litteratur beskriver i mer eller mindre detalj hur ett pussel bör utformas och vilka komponenter som är viktigast i ett pussels design. Denna existerande litteratur bygger till stor del på författarens personliga erfarenheter istället för empirisk data om speldesign (Engström 2020) vilket innebär att precisionen i den kunskap som presenteras i litteraturen inte kan säkerställas.

Problemet är att kunskapen om pusseldesign är spridd mellan många olika källor och det finns ingen överskådande kartläggning som sammanställer kunskapen. Därför ämnar denna litteraturstudie kartlägga och analysera faktorer som enligt litteraturen bidrar till en god pusseldesign, i syfte att presentera ett aggregat av denna litteratur både som grund för vidare utvärdering och vägledning för spelutvecklare.

1.2 Forskningsfråga

För att fylla studiens syfte, ämnar studien identifiera vilka principer för design av pussel i digital spel, som förekommer i litteratur om ämnet. Författarna till denna studie vill utöver kartläggningen också förklara hur dessa principer beskrivs i litteraturen, så att resultatet kan utvärderas genom framtida forskning samt användas som en samlad kunskapskälla för design av pussel i digitala spel.

1.2.1 Forskningsfråga 1

Vilka principer för design av pussel i spel existerar i litteratur om spel- och pusseldesign?

1.2.2 Forskningsfråga 2

Hur beskriver spel- och pusseldesignslitteratur dessa designprinciper?

1.3 Avgränsningar

De forskningsfrågor som ställs avser endast att undersöka designen av pussel i digitala spel och inte traditionella analoga pussel. Den här studien ämnar inte heller att undersöka vad som är ett "bra" pussel eller skapa ett ramverk för hur "bra" pussel utvecklas, utan endast kartlägga hur publicerade verk beskriver att pussel bör designas. Litteratursökningen har begränsats till verk publicerade mellan åren 2004 och 2022.

2 Bakgrund

2.1 Centrala begrepp

2.1.1 Spel

I den här studien diskuteras pussel i digitala spel. Med digitala spel, menas en form av digital media som kan upplevas av (i det här fallet) oftast en spelare, men potentiellt flera. Studien använder en definition av spel som 'en form av lek, något som deltagaren gör för sitt nöjes skull, utan externt tvång', alltså är motivationen för att utföra denna typ av aktivitet intern för spelaren (Schell 2008).

2.1.2 Pussel

Den här studien använder en bred definition av pussel. Det kan locka att prata om regler eller mängden lösningar på ett problem när pussel ska definieras, men dessa begränsningar behövs inte för att definiera vad ett pussel är. Scott Kim, erkänd pusselmakare och speldesigner, delar med sig av sin favoritdefinition av pussel, som uppstod i en diskussion med Stan Isaacs;

“1. A puzzle is fun, 2. And it has a right answer.” (Fullerton 2019, s.40)

Kims definition är mycket bred, vare sig det handlar om att låsa upp en dörr eller lösa ett sudoku-pussel passar det in i Kims definition. I sin bok *The Art Of Game Design - A Book of Lenses* definierar Schell (2008) pussel som något som får spelaren att stanna upp och tänka till, vilket indikerar att en utmaning som är trivial inte bör definieras som ett pussel. En kombination av dessa är den definition som den här studien utgår ifrån när pussel nämns. Ett pussel är alltså något som är roligt, som har ett korrekt svar och som får spelaren att stanna upp och tänka till.

2.2 Tidigare Forskning

Björk (2010) diskuterar svårigheten i att besvara frågan *“vad är ett bra spel?”* men understryker att även om svaret ofta grundas i personliga preferenser och förutsättningar hos den som spelar och de som skapar spelet, måste det finnas ett försök att besvara frågan. Consalvo (2005) beskriver hur ett spel mottas annorlunda beroende på vem som spelar det. En individ kommer avgöra huruvida spelet är bra baserat på hur underhållande spelet upplevs och individens subjektiva syn på spel, medan en intressegrupp kommer uppleva spelets kvalitet utifrån huruvida spelet fyller något syfte utifrån deras intressen. Med dessa skillnader i åtanke anser Björk (2010) att dessa subjektiva upplevelser inte kan ligga till grund för att utforska svaret på *“vad är ett bra spel?”*. Om denna fråga kunde närmas på ett neutralt sätt, så skulle det kunna bidra till både en förståelse för spel i allmänhet och en generell startpunkt för nya lösningar på designproblem (Björk 2005). Kuutti (2009) för argumentet att dagens vetenskap inte har verktygen att hantera den sortens kunskap som krävs vid design, utan menar att vi måste söka utanför vetenskapens ramar för att utveckla rätt metoder för designprocessen.

En stor del av den kunskap som publiceras, är skriven av erfarna utövare av spelutveckling och innehåller djup kunskap om olika aspekter av speldesign (Engström 2020). Kunskapen är dock endast baserad på personliga erfarenheter istället för på forskning och har inte heller blivit referentgranskad (Engström 2020). Även Kuittinen & Holopainen (2009) beskriver speldesignlitteraturen som kraftigt påverkad av författarnas individuella förståelse av speldesign och riktar samtidigt kritik mot denna litteratur, då de anser att litteraturen lägger för lite vikt på designvetenskap. Istället menar de att litteraturen fokuserar på design av *gameplay* som om det vore spelets enda definierande egenskap.

Björk, Lundgren & Holopainen (2003) har en egen modell för att analysera speldesign, genom linsen av *game design patterns* (speldesignmönster), som de beskriver på följande sätt;

“*The model consists of a structural framework to describe the components of games, and patterns of interaction that describes how components are used by players (or a computer) to affect various aspects of the game play.*” (Björk et al. 2003, abstrakt)

Speldesignmönster ska alltså användas som ett ramverk för att lösa specifika problem som uppstår i designen av interaktioner i spel. Hundratals av dessa *patterns* har identifierats och beskrivits av författarna, men i ett annat verk noterar Olsson, Björk & Dahlskog (2014) att detta inte nödvändigtvis är det enda legitima sättet att analysera speldesign. Bland annat hänvisar Olsson et al. (2014) till texter av Järvinen (2007) och Sicart (2008) som exempel på att andra valida ingångsvinklar existerar. Kuutti (2009) menar att syftet med vetenskap är att producera *generell, global* och *tidlös* kunskap, men att design nödvändigtvis även inkluderar *lokal, särskild* och *tidsenlig* kunskap. Kuutti (2009) avfärdar inte vikten av den kunskap som vetenskapen kan förse oss med, men menar att den i slutändan, på egen hand, är otillräcklig för en lyckad design (Kuutti 2009). Enligt honom är denna kunskap en kritisk del av design och det är denna aspekt som gör designvetenskap till en unik disciplin - god design är med detta perspektiv, en produkt av sin tid och sin applikation och kontexten är vital för att utvärdera designbeslut (Kuutti 2009).

Kultima & Alha (2010) beskriver att i intervjuer med flera spelutvecklare kunde ett starkt driv att skapa något unikt urskiljas. Intervjuerna kretsar kring innovation, hur innovation manifesteras inom spelutveckling och vilka begränsningar som finns. En majoritet av utvecklarna i studien har en attityd som är mer konservativ när det gäller innovation och tycker att utvecklingen bör satsa på inkrementell innovation, eller att innovation bör kontrolleras med verktyg och metriker (Kultima & Alha 2010). Cirka 30% av utvecklarna följer i större utsträckning idén om att innovation och spelutveckling är ett kreativt kaos och att det bör vara så, då det är i det kaoset helt unika idéer kan hittas och innovationen kan blomstra. Vidare visar Kultima & Alha (2010) att runt 70% av utvecklarna uttryckte en vilja att systematiskt utveckla verktyg för att generalisera designprocessen.

I både Kultima & Alhas (2010) intervjuer och Kuuttis (2009) text i *Design Integrations: Research and Collaboration*, kan alltså ett behov av att utveckla nya metoder för design urskiljas. För att skapa dessa metoder och verktyg, behöver vi först undersöka vad som utgör, eller ligger till grund för, god design.

I den tidigare forskning som presenteras här kan en tydlig bild målas av att utvecklare och forskare söker efter sätt att generalisera och skapa ramverk för hur god design uppnås. Björk och Holopainen (2004) är några av få som lagt fram ett konkret förslag på hur detta problem kan lösas. Deras förslag verkar dock inte fått något tydligt genomslag i den forskning författarna till denna studie har tagit del av. Kultima (2015) är tveksam till om Björk & Holopainens *game design patterns* (2004) fyller det uttryckta behov som finns för nya designverktyg, hon anmärker på katalogiseringen av *game design patterns* som akademiskt tilltalande, men potentiellt ett märkligt sätt att närma sig speldesign.

3 Metod

Detta kapitel presenterar hur datainsamling gick till i studien, vilka begränsningar som applicerades på urvalet av data, vilka verktyg och analysmetoder som användes och vilka alternativa forskningsstrategier som hade kunnat användas i studien.

3.1 Forskningsstrategi

Denna studie består av en systematisk litteraturstudie av den kunskap som finns om design av pussel i digitala spel. Denscombe (2014) beskriver den systematiska litteraturstudien som en studie av forskningslitteratur som avser att nå en slutsats om tillståndet på kunskapen som finns inom ett område, baserat på en noggrann och opartisk granskning av den litteratur som finns om ämnet. Fördelen med en systematisk litteraturstudie är att sökningen som sker efter litteratur inte kan baseras på forskarnas partiskhet utan avser att inkludera all relevant kunskap om ämnet (Denscombe 2014). Dessutom ger en systematisk litteraturstudie möjligheten att samla in stora mängder data på relativt kort tid (Johannesson & Perjons, 2014).

Forskningsfrågorna styrde valet av forskningsstrategi. För att svara på vilka designprinciper som finns i litteraturen och hur dessa principer beskrivs, krävdes en kartläggning över området. Studien hade också en begränsad mängd tid att samla in data och analysera denna. Dessa två faktorer gjorde en systematisk litteraturstudie lämplig för att uppfylla målet med studien.

3.1.1 Alternativ forskningsstrategi

Eftersom forskningsfrågorna var nära knutna till den valda forskningsstrategin var det svårt att hitta alternativa forskningsstrategier som passade utan att meningsfullt förändra forskningsfrågorna. Något som däremot övervägdes var grundad teori som går ut på att generera koncept och teorier utifrån empirisk data (Denscombe 2014). Grundad teori hade tillåtit en liknande analys av materialet som utfördes i denna studie, men syftet med grundad teori är att utifrån empirisk data skapa nya teorier (Denscombe 2014). Syftet med den här studien var istället att kartlägga den kunskap som publicerats på området för vidare utvärdering och forskning. Dessutom bygger skapandet av teorier i grundad teori på att materialet som analyseras är empiriskt och vetenskapligt (Denscombe 2014), vilket inte var förenligt med de forskningsfrågor som ställdes. Området som studien ämnade undersöka domineras av grå litteratur och kunde därför inte ligga till grund för vetenskapliga teorier utan att först genomgå rigorös testning.

3.2 Datainsamling

För att få en omfattande överblick över all kunskap som finns inom forskningsområdet, samlades data från olika sorters källor, i enlighet med det Denscombe (2014) beskriver som en systematisk litteratursökning. För att kunna utföra en sådan förklarar Denscombe (2014) också vikten av att studiens forskningsområde är smalt nog att det för forskarna är okomplicerat att samla data. Den här studiens forskningsområde ansågs uppfylla detta, då den avser att kartlägga kunskapen om design av pussel i digitala spel. Datainsamlingen och dess presentation grundades i de sju steg som Denscombe (2014) anvisar för att korrekt utföra en systematisk litteraturstudie.

3.2.1 Litteratursökning

Material söktes från olika medier i form av kurslitteratur, internetmagasin, vetenskapliga artiklar och speldesignkonferenser. För att få ett så omfattande material som möjligt och samtidigt utesluta irrelevant material, identifierades ett antal söktermer. Dessa söktermer valdes utifrån forskningsfrågorna och förklaras i tabellen nedan.

Nyckelord	Motivering
“Game Design”	Speldesign är relevant för studiens forskningsområde och är närliggande till pusseldesign.
“Puzzle Design”	Forskningsområdet som undersöks i studien.
“Design Puzzle”	I vissa texter kan forskningsområdet nämnas inte som pusseldesign utan det diskuteras endast utifrån hur en utvecklare bör designa pussel.
Serious *	<i>Serious games</i> handlar om spel som har ett syfte utöver underhållning. Detta kan innebära exempelvis utbildning, militärt, forskning, o.s.v. Dessa spel anser studiens författare inte representerar den speldesign som studien undersöker.
Learning *	<i>Learning</i> handlar om spel som är utvecklade strikt i utbildningssyfte. Dessa spel kan förekomma i syfte att exempelvis lära barn matematik. Dessa spel anser studiens författare inte representerar den speldesign som studien undersöker.

Figur 3.1: Söktermer som användes. * = Söktermen användes som en negation vilket innebär att resultatet ska utelämnas träffar som innehåller söktermen. Användes som filter för att minska antalet träffar där det ansågs behövas för att få en större andel relevanta träffar.

Söktermerna användes i följande struktur som en komplett sökfras: "game design" AND ("puzzle design" OR "design puzzle"). Om resultatet av denna sökfras ansågs ge en ohanterlig mängd träffar inkluderades följande negationer för att få ett mer relevant resultat: "game design" AND ("puzzle design" OR "design puzzle") -serious -learning. I de fall där söktermen genererade noll eller väldigt få resultat, gjordes sökningen mindre specifik genom att begränsa sökfrasen till endast "puzzle design", eller i fallet av DiGRA, endast "puzzle", då sökresultaten var få nog att gå igenom även vid denna mindre exklusiva sökning.

Databaserna som användes var *Worldcat*, *Books.google*, *Scholar.google*, *DiGRA*, *DiVA*, *Gamedeveloper* och *GDCVault*. En fullständig redovisning av sökningarnas resultat återfinns i avsnittet om utvalda källor.

Books.google är en tjänst tillhandahållen av företaget Google. Det är en enorm databas över böcker, som söker igenom hela texten i böcker och tidskrifter och på så sätt kan inkludera träffar på söktermen även om den inte matchar med titeln eller en sammanfattning. Sökningen filtrerades via publikationstyp (böcker) och mellan datumen 1/1-2004 till och med 1/4 -2022.

Worldcat är en internationell bibliotekskatalog, som samlar poster från bibliotek och institutioner i olika format och denna använde vi för dess stora omfång, specifikt gällande böcker. Sökningen filtrerades på publikationstyp (böcker).

Scholar.google är ytterligare en tjänst från företaget Google, som indexerar vetenskaplig litteratur och även inkluderar annat relevant material. Sökningen filtrerades via publiceringsdatum, från och med 1/1/2018, citat inkluderades. (exklusive -serious -learning)

DiGRA är en internationell förening för akademiker och yrkesverksamma, som studerar digitala spel och associerade fenomen. DiGRA's digitala bibliotek erbjuder tillgång till vetenskapliga artiklar och konferensföreläsningar från bland annat DiGRA's egna konferenser. Den ursprungliga sökfrasen resulterade i 0 resultat, så i denna databas användes istället endast ordet "puzzle" och inga andra sökfiter, vilket gav 11 träffar.

DiVA portal är en gemensam söktjänst och ett öppet arkiv för forskningspublikationer och studentuppsatser producerade vid 50 lärosäten och forskningsinstitutioner. Den utvalda sökfrasen resulterade i 0 träffar, därför användes istället endast frasen "puzzle design" som sökterm. Detta gav istället 122 träffar. Inga ytterligare filter användes.

Gamedeveloper är ett internetmagasin och en community som aspirerar att vara ledande källa inom spelutveckling och industrikunskap. Den ursprungliga sökfrasen genererade endast ca 22 artiklar, dessutom icke relevanta sådana, därför användes i denna databas endast "puzzle design" som sökterm då det genererade ett bättre resultat. Under filtret för discipliner bockades design i som det enda filtret för sökningen.

GDCVault är *Game Developers Conference's* arkiv över föreläsningar från över 20 år av världsomspännande konferenser. Game Developers Conference beskriver sig själva som det främst professionella event som främjar spelutvecklare och spelutveckling. Inga sökfiter har använts.

3.2.2 Relevans- och kvalitetsbedömning

Resultatet av sökningarna genomgick en rad gallringar, det första urvalet gjordes baserat på verkets titel, det andra på abstrakt, introduktion eller innehållsförteckning och slutligen lästes innehållet översiktligt. Varje gallring ämnade sortera bort dokument med låg relevans, exempelvis dokument som talar om en specifik pusselimplementation eller analoga pussel.

Denscombe (2014) beskriver vikten av att identifiera attribut i källor som kan avgöra dess relevans och kvalitet. Utbudet av referentgranskat material om spelutveckling och specifikt speldesign (i kontrast till designvetenskap, som kan anses vara en liknande disciplin), är begränsat. Engström (2020) beskriver att det mesta av den litteratur som existerar relaterad till speldesign är böcker som huvudsakligen baseras på författarens personliga erfarenheter som speldesigner och dessa böcker är inte referentgranskade. Då den här studien hade som syfte kartlägga vilken kunskap som finns och vilka designprinciper som föreslås i olika verk, ville vi i denna studie inte exkludera dokument utifrån dess vetenskapliga kvalitet, utan endast baserat på källans relevans för studien, i form av hur källan diskuterar design av pussel.

Kriterierna för relevansbedömning motsvarade de söktermer som användes i litteratursökningen. För att inkluderas i analysen, var texterna tvungna innehålla en diskussion om hur pussel bör designas. Huruvida texterna innehöll en sådan diskussion avgjordes på olika sätt för olika medier, då de var utformade på olika sätt. Till att börja med tolkades detta endast utifrån titeln på texten, då den kunde vara avslöjande. Här sökte vi efter titlar som först och främst nämnde pussel men också titlar som tycktes diskutera speldesign generellt. Efter det introducerande steget tolkades relevans utifrån innehållsförteckningen, abstraktet eller utifrån en snabb översiktsläsning av texten, för att avgöra huruvida den diskuterade designen av pussel. I de fall där det fanns en innehållsförteckning ställdes kravet att innehållsförteckningen måste ha ett kapitel eller avsnitt som handlar om pussel.

3.2.3 Avgränsningar

Studien fokuserade på design av pussel i digitala spel och de designråd som ges för dessa. Då mycket kunskap på området inte är referentgranskat, har författarna av denna studie valt att inte diskriminera mot sådant material, eftersom detta material ses som en del av den diskurs som finns om speldesign och studien ämnade få en överblick över de designprinciper som finns i tillgängligt material på området. Studien fokuserade inte på speldesign som helhet eller på analys av design för analoga pussel, utan endast de råd som ges specifikt för designen av pussel inkluderades i analysen. Perioden som användes för sökningen anpassades efter medierna, då dessa hade olika förutsättningar för sökningen och olika mängder tillgängligt material. Böcker och vetenskapliga artiklar söktes för perioden 2004 - 2022, då vi ansåg att denna begränsning gav oss ett tillräckligt urval av böcker att analysera. På Gamedeveloper söktes för allt material i perioden 2018 - 2022, detta då hemsidan inte tillät filtrering på år vilket gjorde sökningen mycket mer omständig. På GDCVault tittade vi på allt material som fanns tillgängligt och den tidigaste träffen var från 1998.

3.2.4 Utvalda källor

3.2.4.1 Böcker

Sökningen efter böcker på Books.google och Worldcat resulterade sammanlagt i 509 träffar. I nästa steg gallrades böcker endast genom en bedömning av hur relevant titeln på boken var. Efter det lästes 53 innehållsförteckningar och fann 14 böcker med ett kapitel eller avsnitt specifikt om pussel. Efter detta gjordes en sista genomläsning av detta material för att se hur relevant det kapitlet eller avsnittet var för studiens syfte. I detta steg blev endast åtta böcker kvar som har valts ut för analys. En redovisning av stegen kan ses i tabellen nedan.

Titlar lästa	Innehållsförteckningar lästa	Böcker med ett kapitel eller avsnitt om just <i>pussel</i>	Böcker med en relevant text för studien
509	53	14	7

Figur 3.1: Processen för utvalda böcker.

3.2.4.2 Artiklar och konferensföredrag

När vi sökte efter artiklar såg processen något annorlunda ut, då inte alla artiklar eller konferensföredrag hade en innehållsförteckning. Söktermerna användes för att få en tillräckligt omfattande mängd träffar och för att se till att vi sett material som var tillgängligt. När artiklar valdes ut bestod första gallringen av en bedömning av titelns relevans. I andra steget översiktislästes artikeln eller om artikeln hade en abstrakt lästes den och artikelns relevans bedömdes utifrån det. Alla artiklar som hade ett relevant abstrakt eller framställt som relevant vid översiktsläsning, valdes ut för analys. I fallen då ett konferensföredrag bestod av en video eller pdf valdes materialet först ut baserat på relevansen av deras titel och sedan gicks igenom i sin helhet och valdes ut till analys baserat på bedömningen som gjordes i det stadiet. En redovisning av stegen kan ses i tabellen nedan.

Databas	Titlar lästa	Material med potentiellt relevant innehåll för studien	Material utvalda för innehållsanalys
Google Scholar	255	7	0
DIVA	122	3	0
Game	241	22	6

<i>Developer</i>			
<i>GDCVault*</i>	163	4	3
<i>DiGRA</i>	11	10	2

Figur 3.2: Processen för artiklar, internetmagasin och föreläsningar. * = Titlar tillgängliga utan ett betalt medlemskap

3.2.5 Alternativ datainsamlingsmetod

Som datainsamlingsmetod kan vi med vår problemformulering och frågeställning, inte se någon annan lämplig metod, eftersom att den första forskningsfrågan i sig kräver att vi undersöker existerande publikationer om ämnet. Om vårt syfte istället hade varit att utforska vad spelare eller professionella spelutvecklare anser är bra pussel eller pusseldesign, hade intervju fungerat som datainsamlingsmetod, då intervjuer är en väl fungerande metod för att producera data som rör den tillfrågades åsikter och idéer (Denscombe 2014).

3.3 Dataanalys

3.3.1 Kvalitativ innehållsanalys

Analysen i den här studien utfördes som en narrativ analys vilket innebär ett försök att måla upp en bild av helheten i det som sägs i den litteratur som analyseras (Denscombe 2014). En narrativ analys kan utföras på olika sätt och Denscombe (2014) beskriver tematisk syntes och realistisk syntes som möjliga varianter. En realistisk syntes handlar om att analysera hur texterna förklarar orsaken till fenomenet som undersöks medan en tematisk syntes ämnar analysera hur texterna beskriver fenomenet och de underliggande teman som utgör beskrivningen (Denscombe 2014). I den här analysen tillämpades en tematisk syntes, då det som undersöktes inte rörde orsaker till att designprinciper föreslås, utan endast hur texterna beskriver designen av pussel.

Analysen utfördes i flera steg för att systematiskt komma fram till de teman och principer texterna innehåller. Det första steget bestod av att identifiera alla relevanta delar i texterna genom att texterna lästes flera gånger. Om en del i texten ansågs relevant avgjordes utifrån hurvida texten i den delen diskuterade hur ett pussel bör designas eller inte. Om texten beskrev en aspekt eller ett tillvägagångssätt för att designa ett bra pussel, sparades den delen i en tabell tillsammans med en referens till texten den kom ifrån. I det andra steget identifierades kategorier. Dessa kategorier motsvarar det studien kallar för designprinciper och fungerar som traditionella kategorier i en innehållsanalys, vilket innebär att de används för att gruppera de koder som identifierats. I det sista steget delades kategorierna in i övergripande teman, vilka fungerar som en klassificering av vilket syfte kategorierna ämnar fylla. Dessa färgkodades också för enkel navigering. Allt detta samlades i en tabell som presenteras i resultatet.

Eftersom studien avsåg att undersöka både material som är referegranskat och material som inte är det, behövde skillnaderna mellan dessa hanteras. Dessa material analyserades separat från varandra, så att de i efterhand kunde jämföras. Om det vetenskapliga materialet beskrev något som icke-vetenskapligt material inte beskrev, sparades detta som en egen kod. Om de istället beskrev samma fenomen på liknande sätt, slogs koderna ihop och användes tillsammans. Detta kommer presenteras med en motivering för varje gång koder kombinerades på detta sätt.

3.3.2 Alternativ analysmetod

En annan möjlig analysmetod skulle vara diskursanalys (Denscombe 2014). Diskursanalys närmar sig kvalitativ data med inställningen att denna inte ska tas för vad den är, utan bör dekonstrueras för att avslöja den dolda kunskap som gömmer sig bakom datan (Denscombe 2014). Denna analysmetod hade bidragit till en djupare tolkning av datan och möjligtvis låtit oss upptäcka trender som inte kan urskiljas vid en ren innehållsanalys. Denna typ av analys skulle dock kunna generera ett osäkrare resultat, mer benäget att formas av forskarnas egna åsikter kring design, spel och pussel. Vidare kan man föreställa sig att vårt dataset utgör en olämplig kandidat för diskursanalys, då vissa dokument publicerades för mer än ett decennium sedan och skulle kunna anses vara irrelevanta för en diskursanalys idag.

3.4 Trovärdighet och validitet

Författarna av denna studie har egna, subjektiva erfarenheter och åsikter om ämnet som studerats, vilket i en kvalitativ analys aldrig helt kan ignoreras (Denscombe 2014). Båda författarna har erfarenhet både som spelare och spelutvecklare, med både teoretiska och praktiska erfarenheter från utbildning inom området samt med personliga intressen för både spel- och pusseldesign. Vi har strävat efter att ta oss an studien med vad Denscombe (2014) kallar 'ett öppet sinne', men medger samtidigt att vår bakgrund och våra personliga erfarenheter på området bör redovisas, då de kan ha påverkat resultatet. Utförandet av den systematiska litteratursökningen presenteras på ett så transparent sätt som möjligt, för att säkerställa studiens trovärdighet och för att öka möjligheten att återskapa resultaten (Denscombe, 2014).

Denscombe (2014) beskriver validitet i kvalitativa studier som ett försök att övertala läsaren att det är troligt att datan är rimligen noggrann och lämplig. Denscombe (2014) förklarar också svårigheterna att uppnå en hög validitet i kvalitativ forskning. Begreppet 'respondent validation' beskriver Denscombe som ett sätt att verifiera validiteten av ett resultat - detta innebär att forskare ska kontrollera tolkningen av data mot källan de kom ifrån. Att kontakta samtliga författare för att verifiera resultatet har inom ramen för denna studie tyvärr inte varit möjligt, men vi uppfattar inte att vår tolkning av materialet kan skilja sig anmärkningsvärt från intentionen i texterna. Författarna upplever att den transparens som påvisats i studien bidrar till att kunskapen ska kunna representeras på ett korrekt sätt.

3.5 Etiska överväganden

Denscombe (2014) presenterar riktlinjer och checklistor för att uppfylla och föra en etiskt korrekt studie. Dessa riktlinjer har följts i den utsträckning de är applicerbara på den här studien. Exempelvis är riktlinjerna om integritet inte applicerbara då studien inte hanterar någon personlig information och inte innehåller något material om människor som behöver skyddas eller censureras på något sätt. Studien har strävat efter den ärlighet, vetenskaplighet och integritet som Denscombe (2014) föreskriver genom att så tydligt som möjligt beskriva hur sökningen efter relevant material gick till och hur analysen av dessa utfördes. Denna redovisning finns tillgänglig under kap. 3 Metod.

4 Resultat & Analys

I följande kapitel beskrivs studiens resultat. 15 designprinciper har identifierats i texterna som analyserats. Dessa har delats in i sex övergripande teman som representerar designprincipernas syfte i spelet som helhet. Resultatet presenterar varje designprincip, en åt gången, tillsammans med en beskrivande analys av hur tillhörande koder diskuteras i texterna. I två fall har vetenskapligt och icke-referentgranskat material kombinerats i samma kod, båda två under designprincipen *Komplexitet*. De kombinerades då de ansågs vara så pass lika varandra att det inte var meningsfullt att separera deras betydelse. Detta material kan hittas i närmare beskrivningar nedan och i [Bilaga C - Innehållsanalys](#).

Designprinciperna är identifierade och beskrivna av författarna till den här studien, begreppet som det används här är inte vanligt förekommande i litteraturen, utan används för att förmedla mönster som genom den tematiska syntesen har identifierats i texterna.

4.1 Designprinciper

Tema	Designprinciper
Upplevelse	<i>Underhållning, Insikt, Produktionsvärde</i>
Kommunikation	<i>Tydlighet, Återkoppling</i>
Miljö	<i>Narrativ, Presentation</i>
Svårighetsgrad	<i>Balansering, Komplexitet, Belastning</i>
Utformning	<i>Pusslets Utformning, Pusslets kontext, Användarvänlighet, Mekaniker</i>
Kooperativa pussel	<i>Samarbete</i>

Figur 4.1: Designprinciper som identifierats sorterat enligt teman.

4.1.1 Upplevelse

Temat upplevelse har identifierats utifrån de koder och kategorier som handlar om att styra hur spelaren genomgår och känner för, spelet.

Underhållning

Ett pussel ska upplevas som originellt och erbjuda spelaren en ny upplevelse [1, 3, 4, 11]. En författare [15] säger att underhållningen från ett pussel kommer från utmaningen att lösa det. Ett pussel ska vara njutbart att lösa säger även en författare [1].

Insikt

Ett bra pussel kräver, enligt vissa texter, att spelaren kommer till en viss *Insikt* [5, 1, 2, 4]. Schell [2] pratar om insikt i form av vad han kallar perspektivskifte och beskriver detta som 'ett stort språng i ens antaganden' och menar att ett sådant språng kan erbjuda en mycket god upplevelse, men att denna typ av design borde användas sparsamt. [1] uttrycker att insikten som krävs av spelaren, inte bör vara för obskyr, då spelaren kan uppleva kravet som orättvist och i vissa fall helt hindra spelaren från att ta sig

vidare i spelet. En författare [13] anser att spelare aldrig bör tillåtas hoppa över pussel, då detta innebär att hen inte har lärt sig det hen måste, för att kunna fortsätta göra framsteg i spelet och på så vis tar man ifrån hen chansen att nå den insikt som krävs. [16] anser att spelaren bör kunna lära sig även från misslyckanden, som ett sätt att göra framsteg även om hen misslyckas med att lösa pusslet.

Produktionsvärde

Produktionsvärdet i ett pussel nämns inte som kritiskt för att ett pussel ska vara “bra” utan berör endast tillfredsställelsen av att interagera med det. Två författare nämner vikten av att polera även misslyckandet av ett pussel [7, 16]. Med detta menar de att spelaren ska, även vid misslyckande, ha en upplevelse som de anser underhållande. Detta kan, enligt den ena författaren, bestå i en flädig dödsanimation [16] eller, enligt den andra, att en annan interaktion startar och spelet utvecklas på ett annat sätt [7]. En författare nämner dessutom att ett pussel utöver detta också ska vara visuellt tilltalande [1].

4.1.2 Kommunikation

Temat kommunikation har identifierats genom koder som beskriver vikten av att tydligt kommunicera olika aspekter av pusslen till spelaren och ge spelaren återkoppling på de handlingar som utförs.

Tydlighet

För att framställa ett pussel som tydligt, bör en designer ha vissa saker i åtanke. Enligt vissa texter måste spelaren förstå att hen löser ett pussel [7, 9, 15, 14], ett pussel borde alltså vara lätt att identifiera och inte kunna förväxlas med element i spelet som *inte* är pussel. Den punkt som flest texter tog upp under *Tydlighet* var att ett pussel ska erbjuda ett tydligt mål [7, 6, 2, 4, 8] vilket innebär att spelaren behöver förstå segervillkoret. En författare [7] tillägger också att svårigheten i pusslet ska ligga i *hur* man når ett segervillkor, inte i att hitta segervillkoret.

Tre texter tar upp att viktig information inte ska gå att missa [7, 9, 15]. Om spelaren har möjligheten att passera viktig information utan att ta del av den, kan ett pussel bli omöjligt, eller näst intill, att lösa. Ett pussel som erbjuder olika verktyg eller handlingar, bör, enligt fyra författare, tydligt presentera dessa för spelaren [5, 9, 14, 16]. Vad som i spelvärlden är en möjlig handling och inte, kan inte antas vara intuitivt för en spelare som inte introducerats till den specifika handlingen. Följaktligen diskuteras att lösningar som är omöjliga, också bör framstå som uppenbart omöjliga [16, 14].

Återkoppling

Fyra texter sammanlagt tar upp aspekter av ge spelaren någon *Återkoppling* på deras handlingar och två av dessa nämner specifikt att under processen av att lösa ett pussel ska spelaren ges *Återkoppling* för att få en bättre förståelse av de framsteg som görs och huruvida spelaren är på rätt spår eller inte [15, 2]. När spelaren interagerar med pusslet eller försöker ange en lösningen ska pusslet, enligt två författare, också ge återkoppling som tydligt visar om lösningen var korrekt eller inte [4, 14]. I två texter förklaras att återkoppling också används som ett verktyg för att göra upplevelsen bättre för spelaren och för att skapa engagemang [3, 4].

4.1.3 Miljö

Miljön innefattar det narrativ som pusslet tar plats i, hur pusslet presenteras initialt för spelaren och hur högt produktionsvärde pusslet har. Detta tema rör alltså inte endast design av ett pussel utan också vilken plats pusslet har i spelet som helhet.

Narrativ

Ett pussel ska passa in i den miljö där pusslet utspelas [5, 15], vilket förklaras som att den fysiska och visuella designen ska vara en del av spelvärlden och ha en naturlig plats bland de element som finns i omgivningen. Vidare föreslår en författare att precis som pusslet ska passa in i miljön, ska det också ha en naturlig plats i berättelsen [15]. I två texter diskuteras att ett pussel ska vara en del av berättelsen som utspelas och ska dessutom förstärka det övergripande narrativet i spelet [7, 3], vilket bidrar till att pussel inte känns som pussel, utan som en väsentlig del av spelupplevelsen [3].

Presentation

Fyra texter diskuterar design av pussel ur ett perspektiv som klassats som *Presentation* och tre av dessa beskriver att irrelevanta detaljer bör tas bort och *noise* måste noggrant kureras [1, 4, 14]. [14] beskriver *noise* som 'allt som ockuperar arbetsminne (hos spelaren), men inte bidrar till pusslet', vilket exempelvis skulle kunna vara överflödiga grafik eller ljud. [14] påpekar att *noise* också kan vara ett användbart verktyg, men i detta syfte diskuteras *noise* under *pusslets utformning*. Pussel ska kännas bekanta för spelaren [4], för att, enligt en författare, underlätta förståelsen av det. Pusslets regler ska läras ut på ett intressant och sömlöst sätt [3], för att erbjuda en kontinuerlig spelupplevelse, säger en författare.

4.1.4 Svårighetsgrad

Temat svårighetsgrad innefattar de koder och kategorier som rör spelets svårighetsgrad och vilka faktorer som kan påverka spelarens upplevelse för denna.

Balansering

Ett pussel bör vara *lagom svårt* [6, 1, 3, 4, 5]. En passande svårighetsgrad är något som tas upp av flertalet författare som vitalt för ett bra pussel. [5] beskriver en perfekt svårighetsgrad som 'mellan att vara vilse och att bli hållen i handen'. [15] beskriver att en spelare 'bör utmanas att hitta lösningen'. Vidare bör en spelares självupplevda skicklighet vara kompatibel med (den faktiska) svårighetsgraden [12], det vill säga att en spelares uppfattning om sin egen förmåga bör matcha de utmaningar hen tycker sig ställas inför. Ledtrådar kan vara ett effektivt sätt att justera svårighetsgraden och behålla spelares intresse [6, 2]. Svårighetsgraden överlag bör öka gradvis [2, 1] och [1] föreslår specifikt en sågtandsformad svårighetskurva. Detta betyder att svårigheten bör nå mindre, lokala, klimax. följt av en lägre nivå av påfrestning, där spelaren kan återhämta sig. [17] föreslår en generell formel för att utvärdera logiska pussels svårighetsgrad och även om den inte skulle anses applicerbar på ett visst spel, så kan den ge insikt om några av de faktorer som utgör svårighet för människor.

Komplexitet

Komplexiteten avser den mängd information och variabler som hanteras i ett pussel. När spelaren först introduceras till ett pussel ska lösningen kännas uppnåelig [7, 2, 15] och det ska vara lätt för spelaren att börja lösa pusslet [2, 4] vilket innebär att pusslet ska ha så pass få variabler, utifrån spelarens dåvarande kunskap, att hen kan känna sig trygg i att interagera med pusslet. Detta förklaras vidare av tre författare [15, 16, 17] som beskriver hur mängden variabler har stor påverkan på en spelares förmåga att processa pusslet framför sig. Två författare [15, 17] tar även specifikt upp att komplexiteten i pusslet påverkas direkt av mängden steg och/eller tid som krävs för att lösa pusslet.

Här har vetenskapligt och icke vetenskapligt material kombinerats då de ansågs representera samma sak. I det första fallet diskuteras mängden variabler som en stor påverkan på komplexiteten i ett pussel [15, 16, 17]. Detta beskrivs på liknande sätt i alla tre texter. I det andra fallet diskuteras komplexitet i båda texterna [15, 17] specifikt i kontexten av den mängd steg och/eller tid det tar spelaren att lösa pusslet. I båda fallen ansågs texterna vara tillräckligt lika för att kunna kombineras utan att göra avkall på deras innebörd.

Belastning

Information som är ny för spelaren, kräver större kapacitet än den som redan har lärt in [15]. Att upprepa koncept befäster inläring och frigör mer av spelarens kapacitet att ta till sig nya koncept ovanpå de existerande [14]. Tidsbegränsningar påverkar belastningen en spelare upplever och påverkar därför svårighetsgraden [1].

4.1.5 Utformning

Utformning består till större del av mer konkreta tips om pusslets utformning och tekniska krav på dess implementation. Här inkluderas även användarvänlighet.

Pusslets utformning

Pusslets utformning gäller de delar av texterna som beskriver hur ett pussel, eller delar av ett pussel, bör eller inte bör utformas. Exempelvis nämner en författare [6] att ett pussel måste vara deterministiskt, alltså får chans inte spela en roll i lösningen av pusslet. Vidare uttrycker samma författare [6] att ett pussel måste innehålla en intellektuell utmaning och att spelaren inte ska kunna forcera en lösning. En annan författare förklarar att pussel inte ska vara av binär natur [7] och att utvecklarna endast sparsamt bör använda sig av tid som faktor i pussel [7], då tid inte anses vara en tillräckligt intressant komponent för ett pussel. Som tidigare nämnts ska *noise* hållas under kontroll och först sållas bort från spelet. En författare säger att utvecklare sedan medvetet kan lägga tillbaka *noise* för att göra vissa pussel mer intressanta [14]. Två författare [1, 4] diskuterar uniform design av pusslets bitar som en viktig komponent för att pusslet ska fungera på ett bra sätt. Det som togs upp av flest författare om ett pussels utformning var att lösningen i sig ska, när spelaren identifierat den, vara enkel att utföra [16, 14, 9].

Pusslets kontext

Flera författare [1, 4, 3, 2] anser att spelaren behöver motiveras att ta sig framåt i spelet. Detta kan göras exempelvis genom att erbjuda ett fångslande narrativ, eller att låta vissa pussel vara en del av ett större sammanhang i spelet, något som [7] kallar 'micro-pussel'. I fall där spelaren har ett övergripande narrativ eller uppdrag, betonar [7] vikten av att inte låta spelaren glömma att det faktiskt är ett pussel hen löser. Detta hänger ihop med ett annat tips från [7], nämligen att varva pussel med andra aktiviteter i spelet. På så sätt låter man spelaren återhämta sig mellan aktiviteter av samma sort. Externa påfrestningar (ex. tidsbegränsning, eller om spelarens avatar blir jagad), kan öka intensiteten i spelet, men bör vara motiverade i enlighet med pusslets kontext [7].

Alla pussel bör ha ett syfte säger en författare, det kan vara att lära spelaren något, att avancera berättelsen, eller att erbjuda en spelare ett unikt ögonblick [14]. En annan författare förklarar att lösningen på ett pussel bör matcha dess kontext, ett pussel bör inte ha en lösning som involverar till synes helt orelaterade objekt [9]. Se också till att det finns viss variation mellan dina pussel, att erbjuda likadana pussel hela tiden är benäget att skapa frustration hos och uttråka, spelaren [7].

Användarvänlighet

En stor del av författarna tar upp aspekter om användarvänlighet av pussel i digitala spel och hur utvecklare kan göra det lättare och mer bekvämt för spelaren att interagera med pussel och spelet i helhet. Två författare anser att spelare bör kunna ångra drag [7, 1]. En av dessa författare och en annan beskriver vikten av att förenkla kontrollerna för spelaren för att göra interaktionen så enkel som möjligt [1, 4]. Den vanligaste aspekten av användarvänlighet var att spelaren bör erbjudas alternativ i olika former för att underlätta spelupplevelsen [1, 13, 2]. En av dessa författare föreslår att spelaren alltid bör erbjudas flera pussel samtidigt, för att alltid ha möjligheten att göra något annat om hen skulle fastna [2]. De andra två författarna föreslår endast att pusslet mekaniskt ska kunna acceptera flera olika lösningar. Detta beskrivs som att ett pussel ska ha flera lösningar, men också som att

systemet ska acceptera en lösning om svaret är korrekt men lösningen inte är den som utvecklaren tänkte sig [1, 13]. Två författare [15, 16] anser att spel med många pussel bör vara generösa med eventuella kontrollpunkter, för att undvika reprisering av pussel och svåra moment i spelet. Detta då författarna anser att pussel inte kan spelas om flera gånger med samma njutbara upplevelse. Slutligen nämner en författare att om en spelare sitter fast med ett pussel bör spelet erbjuda svaret [2].

Mekaniker

Två författare [10, 11] diskuterar mekaniker och att de bör utformas så enkla som möjligt. Detta för att de ska vara enkla att interagera med och förstå. En författare [14] lägger vikten på att mekaniker ska och bör kunna återanvändas så mycket som möjligt. Enlig författaren leder detta till intressanta pussel, då det ger spelaren chansen att bemästra en mekanik och alla dess funktioner.

4.1.6 Kooperativa pussel

Kooperativa pussel gäller de kategorier som specifikt riktas till spel där flera spelare löser pussel tillsammans.

Samarbete

Kooperativa pussel behöver uppmuntra och/eller tvinga samarbete från deltagarna, genom att balansera vikten mellan lagarbete och soloinsatser [18]. För att underlätta lagarbete, bör kooperativa pusselspel erbjuda ett sätt för spelarna att kommunicera med varandra [18].

4.2 Sammanfattande tabell av resultatet

Underhållning
Pusslet bör bjuda spelaren på en originell och tillfredsställande upplevelse.
Insikt
Utmana spelaren att komma till nya insikter.
Produktionsvärde
Gör ditt spel intressant att uppleva, oavsett spelarens prestation.
Tydlighet
Spelaren ska alltid förstå vad som ska göras och vilka verktyg hen har tillgång till.
Återkoppling
Spelaren ska alltid förstå vilka effekter hens handlingar får.
Narrativ
Pusslet bör samspela med sin miljö.
Presentation
Pusslet ska vara inbjudande.
Balansering
Spelarens förmåga ska styra pusslets svårighetsgrad.
Komplexitet
Ha spelarens förmåga och begränsningar i åtanke.
Belastning
Ge spelaren tid att lära sig.
Pusslets utformning
Spelarens logiska förmåga bör vara det som testas.
Pusslets kontext
Ge spelaren en anledning att fortsätta spela.
Användarvänlighet
Ta bort så många frustrationsmoment som möjligt.
Mekaniker
Håll pusslets mekaniker enkla.
Samarbete
Uppmana samarbete (kooperativa pussel).

5 Diskussion & Slutsats

5.1 Diskussion

Syftet med den här studien var att identifiera, analysera och beskriva de designprinciper för pussel som finns i litteratur för spel- och pusseldesign. Kunskapsområdet är dominerat av grå litteratur och vi hoppas att resultatet i framtiden kan ligga till grund för utvärdering av litteraturen om ämnet och vidare utveckling av forskning på området. I analysen av det utvalda materialet kartlades 15 principer för design av pussel i digitala pusselspel, som sammanfattas i tabellen i slutet av resultatet (4.2).

Engström (2020), beskriver att litteraturen som producerats gällande speldesign är subjektiv, baserad på författarnas egna åsikter, utan referentgranskning. Det betyder även att den här studiens resultat inte nödvändigtvis representerar ett effektivt sätt att designa "bra" pussel, utan endast erbjuder en översikt av tillgänglig litteratur. Vad som är ett bra spel har heller inte undersökts och som tidigare forskning beskriver, råder det delade meningar om vad "bra" innebär (Björk 2010). Oavsett definitionen av "bra", verkar det som att de teman och kategorierna som denna studie identifierat, innehåller ett högt mått av subjektivitet och att implementationer av dessa kommer kräva speltestning för att uppnå ett tillfredsställande resultat.

Björk & Holopainens (2004) speldesignmönster gör ett försök att generalisera aspekter av speldesign, men trots att boken publicerades redan 2004, har ingen av texterna som analyserades i den här studien, diskuterat speldesign ur Björk och Holopainens perspektiv. Deras speldesignmönster kan dock snarare klassas som lösningar på specifika problem, än råd för att producera 'bra' spel.

Kuutti (2009) menar att man måste söka utanför vetenskapens ramar för att utveckla rätt metoder för att komma fram till en effektiv designprocess, då vetenskapen saknar rätt verktyg att hantera den sortens information som design baseras på. Endast en text [17] i studiens data presenterar ett faktiskt förslag på en metod som skulle underlätta designprocessen för spelutvecklare. Den föreslagna metoden består av en generell formel för att uppskatta svårighetsgraden på ett pussel och [17] finns följaktligen representerad under principerna *Balansering* och *Komplexitet*.

Kultima & Alha (2010) upptäckte i intervjuer med spelutvecklare att respondenterna sökte sätt att skapa innovation inom spelutveckling. Även om temat Upplevelse och designprincipen *Underhållning* tas upp av många och originalitet som koncept diskuteras, är det få som föreslår faktiska verktyg eller tillvägagångssätt för att nå någon sorts innovation. Istället diskuteras endast vikten av att pussel är unika och intressanta, vilket inte är konkret nog att basera designbeslut på.

Det är viktigt att peka ut att innehållsanalysen inte hanterat kodningar som är motsatser till varandra. Exempelvis förespråkar *Insikt* att spelaren aldrig ska ges svaret på ett pussel, eftersom att det förhindrar spelarens förmåga att nå den insikt som behövs för att klara spelet. Principen *Användarvänlighet*, däremot, förespråkar att spelet bör erbjuda spelaren chansen att få svaret på ett pussel om hen sitter fast för att få upplevelsen att kännas mindre bestraffande. De hanterar samma funktion i spelet från olika perspektiv och de kan båda ha rätt utifrån sitt perspektiv. Därför blir det här upp till utvecklare att avgöra vilken designprincip som är viktigast för dem. Det är också möjligt att texternas författare har olika perspektiv på vilka sorts pussel som råden avser. I en text [17] förklaras explicit att deras analys av svårighetsgrad i pussel bygger på att alla pussel har så kallad perfekt information, vilket innebär att det inte finns någon för spelaren gömd information. Detta är inte något som andra texter explicit har uttryckt som ett krav för deras analyser av pussel.

5.1.1 Rekommendationer

I det här avsnittet presenteras rekommendationer kring hur studiens resultat skulle kunna tillämpas i praktiken. Rekommendationer föreslås för varje designprincip, i enlighet med hur författarna till den här studien själva tolkar innehållet i de analyserade texterna. Denscombe (2014) beskriver att studier som utförs bör försöka nå rekommendationer för framtida forskning men också hur studien kan bidra till förbättra arbetssätt och processer i framtiden. Följande rekommendationer är den här studiens bidrag till den kunskap som finns.

Upplevelse

I praktiken är det svårt att säga exakt vad *Underhållning* betyder eftersom den är baserad i en subjektivitet. Det enda praktiska råd som presenteras här är att utmaningen i att lösa pusslet är det som skapar underhållningen av ett pussel, även om det är svårt att definiera vad som utgör en utmaning. Dessutom är det, enligt en författare [1], viktigt att det finns ett fokus på att pusslet är njutbart att lösa, vilket innebär att effekter och återkoppling till spelaren är välutvecklade och känns passande. I speltester bör utvecklare därför försöka mäta i vilken utsträckning spelare upplever spelet som njutbart eller underhållande.

Insikt är ett kraftfullt verktyg i utvecklingen av pussel. Känslan av att nå nya insikter kan ge spelaren stor tillfredsställelse. För att uppnå detta måste utvecklaren alltid vara medveten om vad spelaren vet och inte, vid varje givet tillfälle. Alla individuella regler och koncept i pusslet måste identifieras då de alla har potential för att ge spelaren nya insikter. Utvecklaren måste också testa hur svåra dessa regler och koncept är för att kunna placera dem i en för spelaren naturlig ordning. Nya insikter ska vara rimliga för spelaren givet den information hen har, samtidigt som de ska upplevas som något nytt och spännande.

Innebörden av *Produktionsvärde* kan kopplas framförallt till hur välutvecklat ett pussel är, där välutvecklat inte syftar på hur bra ett pussel är, utan hur mycket tid och resurser som lagts på att utveckla upplevelsen av ett pussel. Högt *Produktionsvärde* är, som tidigare nämnts, inte kritiskt för ett pussels framgång utan endast något som en utvecklare ska sträva efter att uppnå.

Kommunikation

För att uppnå hög *Tydlighet* bör en designer vara noggrann med utformningen av alla element som existerar i spelet och framför allt de element som spelaren förväntas interagera med. Element som spelaren ska interagera med, bör ha någon identifierande egenskap, så att spelaren kan känna igen dessa objekt oavsett övrig utformning. Spelaren bör utan svårighet kunna förstå segervillkoret [7, 6, 2, 4]. Försök utforma utmaningar så att vad segervillkoret består av inte kan ifrågasättas. Detta kan exempelvis göras genom konsekvent design (i spelet *Portal* ska spelaren nästan alltid ta sig igenom en dörr, se figur 4.1), eller förstärkas genom visuell och narrativ kontext.



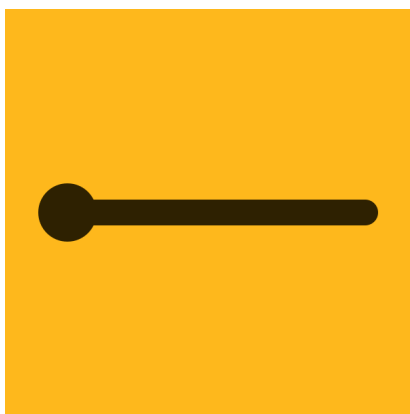
Figur 5.1: Bilden kommer från ett pussel i spelet Portal. (Adrian Holm, [bildens källa](#), [CC BY NC SA 3.0](#))

I Figur 5.1 syns tydlig flera aspekter av *Tydlighet* i praktiken. Estetiken för vad som utgör ett pussel har etablerats sedan tidigare i spelet. Ett rum med denna estetik; en låst dörr, knappar, väggar med detta material och skyltar, är tydliga tecken som tidigare etablerats vara ledtrådar till att spelaren är i ett pussel. Målet presenteras tydligt med den låsta dörren och tillhörande skyltar, som syns när spelaren kommer in i rummet. Segervillkoret presenteras också tydligt bredvid målet genom de skyltar och färgade streck som leder till stora knappar. Pusslet kommunicerar tydligt vad som behöver göras för att det ska lösas och spelaren behöver endast hitta lösningen för att kunna nå segervillkoret.

Återkoppling innebär att utvecklaren av pussel måste se till att varje liten bit information måste återkopplas och återges till spelaren på något sätt. Detta innebär att all viktig information i ett pussel måste identifieras och ett sätt att delge informationen måste utvecklas.

Miljö

Utöver kravet *Narrativ*-principen ställer på att den visuella designen och utformningen av ett pussel ska tematiskt passa in i övrig design av världen, ska narrativet och berättelsen också tas i beaktande när ett pussel designas. Exempelvis skulle ett spel vars berättelse handlar om självreflektion eller att hitta sig själv, kunna använda speglar som en koppling till narrativet kring reflektioner. Utvecklare uppmanas därför att identifiera kärnteman i sitt narrativ för att kunna utkristallisera komponenter som skulle kunna spela en roll i pusslets funktion.



Figur 5.2: Bilden kommer från det första pusslet i spelet The Witness. (Sk4mp, [bildens källa](#), [CC BY-SA 4.0](#))

I bilden, som kommer från det första pusslet i spelet *The Witness*, är ett bra exempel på vissa av aspekterna som utgör *Presentation*, framförallt gällande irrelevanta detaljer. Pusslet presenterar sina regler i den mest avskalade form som är möjligt och inga andra detaljer finns som spelaren kan distraheras av. Spelaren startar spelet i en lång korridor med ett ljus i slutet av korridoren. Ljuset visar

sig vara detta pussel som sitter på en dörr. Pusslet presenteras alltså i det här fallet som en del av ett mysterium (var är jag?, vad är bakom dörren?). Pusslet kan liknas närmast till det vanliga pusslet som går ut på att hitta en väg genom en labyrint, vilket gör det till en början familjärt för spelare. *The Witness* utvecklas senare och blir betydligt mer komplicerat än så men till en början kan det argumenteras att detta kan vara bekant för en ny spelare.

Svårighetsgrad

Hur utvecklare ska göra ett pussel “lagom svårt” och följa principen *Balansering* i sitt spel korrekt förklaras inte djupare i någon av texterna vilket gör det svårt att praktiskt tolka hur detta ska gå till, eller vad det faktiskt betyder. Utifrån en författare [12] kan det förstås som att det faktiskt är spelaren som bestämmer hur svårt ett spel bör vara utifrån spelarens upplevda skicklighet, men hur en utvecklare ska mäta detta presenteras inte heller. Vi skulle anse att det enda sättet att praktiskt jobba mot den här designprincipen är att testa spelet rigoröst på riktiga spelare för att få en korrekt bild av hur svårt spelet faktiskt är. Utvecklare bör dessutom identifiera vilka komponenter i sina pussel som faktiskt påverkar svårighetsgraden för att på ett korrekt sätt kunna åstadkomma den sågtandsformade svårighetskurva som nämns [1]. En författare presenterar ett faktiskt förslag på hur svårighetsgrad kan hanteras och kontrolleras tack vare en generell formel för att utvärdera svårighetsgraden [17], vilket kräver att alla faktorer som påverkar svårighetsgraden identifieras.

Komplexitet handlar om vilka utmaningar spelaren ställs inför. Mängden variabler en spelare kan aktivt resonera kring vid ett givet tillfälle är begränsad och att överskrida denna gräns kommer leda till frustration eller att hen försöker forcera en lösning. Utvecklare bör komma ihåg att denna sorts höga komplexitet inte känns varken rättvis eller njutbar för de flesta spelare och en design som nästan kräver att spelaren för anteckningar utanför spelet bör övervägas mycket försiktigt. Detta innebär att utvecklaren måste identifiera alla variabler ett pussel innehåller för att kunna anpassa komplexiteten i sina pussel. Även om pusselspel kan bli väldigt komplexa och innehålla väldigt många variabler i slutet av spelet, så behöver denna komplexitet noggrant kureras hela vägen från början av spelet till slutet.

Belastning är besläktad med designprincipen om *Komplexitet* men har specifikt fokus på hur svårighetsgraden påverkar den upplevda kognitiva belastningen på spelaren vid inläring. *Belastning* innebär ett fokus på hur utvecklare ska underlätta belastningen på spelaren. Framförallt bör utvecklaren säkerställa att redan inlärd kunskap har etablerats tillräckligt väl för att kunna introducera ny information och detta görs genom att upprepa koncept i en sådan utsträckning att spelaren inte kan missförstå konceptets regler. Utvecklare bör ha i åtanke att även tidsbegränsningar kan öka intensiteten i en utmaning och på så sätt påverka den kognitiva belastningen.

Utformning

Pusslets utformning består av en del praktiska råd som utvecklare bör följa, där vissa är enklare att tyda än andra. Exempelvis är att ett pussel ska vara deterministiskt, icke binärt och inte tillåta spelaren tvinga fram en lösning, mer konkreta råd, som för utvecklare är lättare att tolka innebörden av, jämfört exempelvis med att utvecklare ‘bör sparsamt använda sig av tid som en faktor i pussel’. Hur *sparsamt* ska tolkas definieras inte i texten tydligare och inte heller att ‘en lösning ska vara enkel att utföra’ förklaras tydligare än så. Man kan gissa att dessa faktorer ämnas mätas med speltester, men några sådana råd presenteras inte av texterna.

Hur *noise* kan användas visas tydligt [14] där det används på ett sätt som obfuskerar lösningen i ett relativt enkelt pussel. Detta är inte lika lämpligt senare i spelet när fler variabler och högre komplexitet istället skapar en högre svårighetsgrad.

Att erbjuda en kontext tillsammans med sina pussel är inte nödvändigt (exempelvis *Threes* och *Tetris* saknar värdefull kontext, men är ändå populära), men kan dels ge en djupare mening åt dina pussel och

potentiellt även locka fler spelare. *Pusslets kontext* kan exempelvis vara en berättelse, men skulle även kunna bestå av en röd tråd i lösningen till, eller lösandet av, dina pussel. Om ett pusselspel har en kontext, bör man också varva pussel med andra aktiviteter i spelet, för att låta spelaren varva ned och för att hen ska få njuta av sina framgångar. Undvik omotiverade påfrestningar. Om det finns viss tidsgräns, eller att endast ett visst antal försök är tillåtet, se till att dessa påfrestningar motiveras genom en förankring i spelvärlden. Försäkra dig också om att varje pussel har ett syfte, så att inte innehållet i ditt spel upplevs som utfyllnad.

Det ges många råd och tips om *Användarvänlighet* och vi anser, utifrån texterna som lästs, att utvecklare bör lägga mycket vikt vid att undersöka användarvänligheten i sitt spel, då detta skapar en bättre upplevelse för spelare. Även de råd som ges i texterna är dock mycket specifika och det inte finns några garantier att de passar in i ett specifikt pusselspel, är råden värdefulla och bör utvärderas av utvecklare huruvida de skulle kunna passa in deras spel då de fyller ett syfte i att göra upplevelsen bättre för spelaren.

När utvecklare och designers skapar sina pussel bör de analysera sina *Mekaniker* ytterst noggrant. Mekaniker bör vara förenklade både i mängden variabler och i interaktionen med dem.

Kooperativa pussel

Endast en av texterna i denna studie har explicit rört kooperativa pussel, därför är vi tveksamma till att göra rekommendationer här. Det verkar onekligen som att många rekommendationer som tidigare gjorts även gäller kooperativa pussel, samtidigt är vi övertygade om att det även finns stora designskillnader. [18] uttrycker sig på följande sätt:

“However, the traditional singleplayer puzzle concept is not always applicable in the case of collaborative puzzles. For example, the definition of puzzles being little or no interactive [5], was found to be somewhat inaccurate, since the puzzles of eScape entailed a high level of interaction due to the multiplayer aspect (i.e., static puzzles became dynamic because of the group of players interacting while solving).” (Manninen & Tuomo 2005, paragraf 1, sektion ‘DISCUSSION AND IMPLICATIONS FOR DESIGN’)

5.2 Begränsningar

Litteratursökningen visade sig vara något begränsad i att sökningen resulterade i relativt lite material. Försök att bredda söktermerna resulterade endast i mer irrelevant material. Eftersom vår forskningsfråga berör design av pussel behövde vi inkludera sökfraserna *puzzle* och *design* och detta hade effekten att sökresultat gav relativt få träffar. Med detta medger vi att en breddning av söktermerna skulle kunna resultera i mer relevant material, vilket skulle öka tillförlitligheten, men anser ändå att vi har hittat en representativ majoritet av material som är relevant för forskningsfråga 1, dessutom har studien en viss tidsram att förhålla sig till, vilket begränsar hur mycket material som kan studeras.

Studien inkluderar grå litteratur i sin analys då denna ansågs vara en stor del av det material som finns på området. Med detta sagt har studien uppvisat transparens i hur skillnaderna mellan grå och vetenskaplig litteratur har hanterats och studien redovisar tydligt vilken information som kommer från vilken text.

Gällande kvalitativ forskning förklarar Denscombe (2014) att det inte passar att utvärdera huruvida en studie kan återskapas och nå samma resultat. Detta beror på att forskarna själva spelar en roll i insamlingen och analysen av datan (Denscombe 2014). För att en kvalitativ studie ska nå en högre tillförlitlighet ska istället transparens i utförandet uppvisas och diskuteras, detta för att läsaren ska

enkelt kunna följa resonemang och tillvägagångssätt vid datainsamling, avgränsningar, resultat och andra beslut som tagits i studien. Denna transparens är en viktig faktor i att kunna återskapa studien och få liknande resultat (Denscombe 2014). Utifrån dessa krav anser författarna att studien tydligt beskrivit och förklarat vilka beslut som tagits i förhållande till forskningsstrategin i en sådan utsträckning att andra forskare kan utvärdera metodvalet och återskapa studien med liknande resultat. I beskrivningen av metoden har dessutom kvalitetsbedömning och inkludering- och exkluderingkriterier diskuterats vilka också spelar en roll i tillförlitligheten specifikt för systematiska litteraturstudier (Denscombe 2014).

Studien ämnar inte att göra det lättare att skapa en viss typ av spel, utan vill endast kartlägga den kunskap som finns. I och med att studien utför en systematisk litteraturstudie har ingen ny kunskap tagits fram som skulle kunna få etiska eller samhällsliga konsekvenser, utan resultatet består endast av en kartläggning av redan befintlig och publicerad kunskap. Då studien berör ett medium som än så länge primärt spelar rollen av underhållning i samhället anser vi inte att resultatet för med sig några större etiska eller samhällsliga konsekvenser.

5.3 Framtida forskning

Studien har genom kartläggning presenterat existerande designprinciper inom pusseldesign. Dessa behöver testas rigoröst både i utveckling och analyseras utifrån redan existerande spel för att utvärdera deras faktiska betydelse och vikt. Därefter kan sedan en analys göras av hur värdefull litteraturen som skapat designprinciperna är som helhet utifrån ett akademiskt perspektiv. I studien identifierades även en brist av designprinciper som var anpassade för kooperativa pussel. Här skulle vidare forskning kunna utforska och identifiera designprinciper som kan användas i design av kooperativa pussel. För att få en mer nyanserad bild av designprincipernas innebörd i implementationsstadiet, skulle dessutom intervjuer med speldesigners kunna genomföras, för att få deras tolkning av designprinciperna som presenterats i studien.

5.4 Slutsats

Sammanfattningsvis har studien identifierat, presenterat och beskrivit designprinciper som återfinns i den litteratur som undersökts. Dessa designprinciper utgör den kunskap som existerar i en representativ del av litteratur om spel- och pusseldesign och finns listade i slutet av resultatet. Principerna har förklarats, beskrivits och analyserats enligt hur de finns beskrivna i texterna och tabellen (Bilaga C) inkluderar hänvisning till källorna där specifika koder hittats. Utifrån denna information har vi skapat rekommendationer för varje designprincip, som ett exempel på hur designprinciperna kan tolkas och användas i praktiken. I analysen av materialet har bristande beskrivningar av faktisk tillämpning upptäckts. En del av designprinciperna presenteras i materialet endast med som abstrakta mål och utan förslag för tillämpning. Exempelvis finns rådet att designers ska skapa 'lagom svåra' pussel, vilket leder till att utvecklare själva måste tolka hur implementeringen av designprincipen ska utföras. Litteraturen saknar alltså konkreta beskrivningar och exempel på hur utvecklare bör gå tillväga i designen av pussel.

Det kan vid första anblick verka märkligt att så få vetenskapliga artiklar har inkluderats i studien. Här är det viktigt att påpeka att syftet med den systematiska sökningen var att hitta litteratur som förespråkar vissa förfaranden eller tillvägagångssätt för design av pussel i digitala spel och detta utgör en smal kategori. Att resultatet av sökningen ser ut som det gör, skulle kunna bero på att speldesign är ansedd av många att vara en artistisk process. Detta gör området potentiellt svårt att studera och kanske ännu svårare att sedan få dessa studier publicerade som vetenskapliga. Vi välkomnar läsare att upprepa litteratursökningens metodtillämpning för att verifiera dess resultat och är samtidigt öppna för möjligheten att ett annat förfarande, kanske hade genererat fler vetenskapliga träffar som var relevanta

för studien.

Studien ställde två frågor som skulle undersökas och besvaras genom studiens utförande. *Vilka principer för design av pussel i spel existerar i litteratur om spel- och pusseldesign? Och Hur beskriver spel- och pusseldesignslitteratur dessa designprinciper?* Utifrån dessa frågor har designprinciper identifierats och listats under de överhängande syften de anses ha i spelets helhet. Dessa har också beskrivits och analyserats utifrån texternas beskrivning för att få en mer tydlig förklaring av deras innebörd.

Referenser

- Björk, S., & Holopainen, J. (2004). *Patterns In Game Design* Charles River Media,
- Björk, S., Lundgren, S., & Holopainen, J. (2003). *Game Design Patterns*. DiGRA Conference. Hämtad 26/4 från: https://www.researchgate.net/publication/221217599_Game_Design_Patterns
- Björk, S. (2010). *On Making Good Games - Using Player Virtue Ethics and Gameplay Design Patterns to Identify Generally Desirable Gameplay Features*. Presented at the Nordic DiGRA. Hämtad 12/4 - 2022 från: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-24257>
- Consalvo, M. (2005). *Rule Sets, Cheating, and Magic Circles: Studying Games and Ethics*. International Review of Information Ethics, Vol. 4.
- Dataspelsbranschen. (2022). *Spelutvecklarindex*. Dataspelsbranschen. Hämtad 25/3 - 2022 från: <https://dataspelsbranschen.se/spelutvecklarindex>
- Denscombe, M. (2014) *The Good Research Guide: For Small-scale Research Projects*. Berkshire: Open University Press
- Engström, H. (2020). *Game Development Research*. University of Skövde. Hämtad 25/3-2022 från: https://www.researchgate.net/publication/348446595_Game_Development_Research
- Fullerton, T. (2019). *Game Design Workshop – A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. USA Morgan Kaufmann.
- Kultima, A. and K. Alha (2010). “*Hopefully everything I’m doing has to do with innovation*”: *Games industry professionals on innovation in 2009*. ICEGIC Conference Proceedings. IEEE, pp. 1–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ICEGIC.2010.5716899>
- Kultima, A. (2015). *Game Design Research*. AcademicMindTrek Conference Proceedings. Tampere, Finland. DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2818187.2818300>
- Kuutti, K. (2009). Artifacts, Activities, and Design Knowledge. In: Poggenpohl, S., & Keiichi, S. (eds.) *Design Integrations: Research and Collaboration* (pp. 67-86). The University of Chicago Press.
- Johannesson, P. & Perjons, E. (2014). *Flow: An Introduction to Design Science*. Heidelberg New York Dordrecht London: Springer
- Järvinen, A. (2007). *Games without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design*. University of Tampere, Finland.
- Martin, P. (2018). The intellectual structure of game research. *Game Studies*, 18(1). Hämtad 24/3 - 2022 från: <https://nottingham-repository.worktribe.com/index.php/output/933389/the-intellectual-structure-of-game-research>
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design – A Book of Lenses*. USA Morgan Kaufmann Publisher.

Sicart, M. (2008) Defining game mechanics in *Game Studies*, vol. 8, no. 2, (December 2008).

Thomas, J. & Harden, A. (2008) *Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews*. BMC Medical Research Methodology 2008, 8:45.

Olsson, C. M., Björk, S., & Dahlskog, S. (2014) The Conceptual Relationship Model: Understanding patterns and mechanics in game design. *DiGRA Conference*.

Bilaga A – Litteraturöversikt

Nr	Referens	Referentgranskad
1	Adams, E. W. (2014) <i>Fundamentals of Puzzle and Casual Game Design</i> . New Riders.	Nej
2	Schell, J. (2008). <i>The Art of Game Design – A Book of Lenses</i> (1st ed.). CRC Press.	Nej
3	Fullerton, T. (2019). <i>Game Design Workshop</i> (4th ed.). CRC Press.	Nej
4	Gibson, J. (2014) <i>Introduction to Game Design, Prototyping and Development</i> . Addison-Wesley Professional	Nej
5	Todd, D. (2007). <i>Game Design: From Blue Sky to Green Light</i> . CRC Press.	Nej
6	Despain, W. (2012) <i>100 Principles of Game Design</i> . New Riders.	Nej
7	Schuytema, P. (2007). <i>Game design : a practical approach</i> . Charles River Media.	Nej
8	Lilford, S. (2018) Gaming Moments #01: How the Witness breaks the rules of puzzle design and gets away with it. Game Developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/gaming-moments-01-how-the-witness-breaks-the-rules-of-puzzle-design-and-gets-away-with-it	Nej
9	Compton, C. (2018) <i>A Puzzling Endeavor: My Thoughts on the Design of Puzzles in Games</i> . Game Developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/a-puzzling-endeavor-my-thoughts-on-the-design-of-puzzles-in-games	Nej
10	Bycer, J. (2018) <i>Game Developer Interview -- Michael Hicks on Personal Puzzle Design</i> . Game Developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/game-developer-interview---michael-hicks-on-personal-puzzle-design	Nej
11	Tan, E. (2019) <i>A new type puzzle game COLLOC Dev Blog #1</i> . Game Developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/a-new-type-puzzle-game-colloc-dev-blog-1	Nej
12	Deighan, J. (2019) <i>Chewing It Over - Puzzle Design in The Meating</i> . Game developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/chewing-it-over---puzzle-design-in-the-meating	Nej

13	Bycer, J. (2020) <i>The Philosophy of Puzzle Design</i> . Game Developer. Hämtad 5/4 - 2022 från: https://www.gamedeveloper.com/design/the-philosophy-of-puzzle-design	Nej
14	Taylor, B. (2019). <i>Puzzle Game Magic</i> . GDC Conference. Hämtad 26/4-2022 från: https://www.gdcvault.com/play/1026440/Puzzle-Game-Magic	Nej
15	Menzel, J. (2016). <i>Level Design Workshop: Solving Puzzle Design</i> [Video Presentation]. GDC Conference. Hämtad 26/4-2022 från: https://www.gdcvault.com/play/1023549/Level-Design-Workshop-Solving-Puzzle	Nej
16	Carlsen, J. (2010). <i>Limbo: Balancing Fun and Frustration in Puzzle Design</i> [Video Presentation]. GDC Conference Europe. Hämtad 26/4-2022 från: https://www.gdcvault.com/play/1013665/Limbo-Balancing-Fun-and-Frustration	Nej
17	Wang, H., Wang, Y-W., Sun, C-T. (2012). <i>Rating Logic Puzzle Difficulty Automatically in a Human Perspective</i> . DiGRA Nordic Conference. Hämtad 26/4-2022 från: http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/12168.26157.pdf	Ja
18	Manninen, T., Tuomo, K. (2005). <i>Designing Puzzles for Collaborative Gaming Experience - CASE: eScape</i> . DiGRA Conference. Hämtad 26/4-2022 från: http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/06278.27071.pdf	Ja

Bilaga B – Dataextrahering

Attribute	Data input (<i>Exempel</i>)
Titel	Game and Puzzle Design
Publicerare	CRC Press
Publikationsår	2009
Författare	Adam Adams
Land	USA
Mediatyp	Bok
Genre	Speldesign
Inkluderar kapitel eller avsnitt om pussel	Ja

Bilaga C – Innehållsanalys

Tema	Designprincip	Kod	Referens
Upplevelse	Underhållning	Ett bra spel behöver erbjuda spelaren något nytt	[1], [3], [4], [11]
		Underhållningen kommer från utmaningen	[15]
		Njutbart	[1]
	Insikt	Aha!	[5], [1], [2], [4]
		Spelaren ska kunna lära sig av misslyckande	[16]
		Låt inte spelaren skippa pussel.	[13]
		Produktionsvärde	Intressant även vid misslyckande
	Visuellt tilltalande	[1]	
Kommunikation	Tydlighet	Spelaren ska veta att de löser ett pussel	[7], [9], [15], [14]
		Tydligt vad som ska göras, (klurigt hur)	[7], [6], [2], [4], [8]
		Viktig information ska inte gå att missa	[7], [9], [15]
		Möjliga alternativ ska vara tydliga	[5], [9], [14], [16]
	Återkoppling	Spelaren ska få en känsla av framsteg	[15], [2]
		Rätt ska vara rätt och fel ska vara fel	[4], [14]
		Ge feedback under gameplay för engagemang	[3], [4]
Miljö	Narrativ	Pusslet ska förstärka narrativet	[7], [3]
		Integrera berättelsen i pusslet	[15]
		Pusslet ska passa in i miljön	[5], [15]
	Presentation	Pussel ska kännas bekanta för spelaren	[4]
		Ta bort irrelevanta detaljer, kontrollera noise	[1], [4], [14]
		Lära ut regler på <i>intressant och sömlöst</i> vis	[3]
Svårighetsgrad	Balansering	Spelarens upplevda skicklighet ska vara kompatibel med svårighetsgraden	[12]
		Generell formel för svårighetsgrad kan göra balanseringen enklare	[17]*
		Lagom svårighetsgrad	[6], [1], [3], [4], [5]
		Spelaren ska utmanas att hitta lösningen	[15]
	Ledtrådar hjälper spelaren att inte ge upp	[6], [2]	
	Gradvis ökning av svårighetsgrad	[2], [1]	
	Komplexitet	Lösningen ska kännas uppnåelig	[7], [2], [15]
Det måste vara lätt att börja lösa pusslet		[2], [4]	

		För många variabler är svårt att processa	[15], [16], [17]*
		Komplexitet påverkas av mängden steg och/eller tid som krävs för att lösa pusslet	[15], [17]*
	Belastning	När information är ny för spelaren, är den svårare att processa	[15]
		Upprepande av koncept för inläring	[14]
		Tänk på att tidsbegränsningar påverkar spelets svårighetsgrad	[1]
Utformning	Pusslets utformning	Sparsamt med pussel baserade på tid	[7]
		Inga binära pussel	[7]
		Måste involvera en intellektuell utmaning, ingen brute force	[6]
		Måste vara deterministiskt	[6]
		Noise kan användas ifall det fyller en funktion	[14]
		Uniform design av pusselbitar	[1], [4]
		En lösning ska vara enkel att utföra	[16], [14], [9]
	Pusslets kontext	Låt inte spelaren glömma pusslet	[7]
		Blanda pussel med andra aktiviteter	[7]
		Micro-pussel som lär ut senare koncept	[7]
		Motivation till att ta sig till nästa pussel (story, metapussel)	[1], [4], [3], [2]
		Motivera påfrestande omständigheter	[7]
		Alla pussel ska ha ett syfte	[14]
		Lösningen ska matcha pusslets kontext	[9]
		Varierande pussel	[7]
	Användarvänlighet	Spelaren ska kunna ångra drag	[7], [1]
		Förenkla kontroller	[1], [4]
		Erbjud spelaren flera alternativ	[1], [13], [2]
		Ge bort svaret	[2]
		Undvik reprisering av pussel (checkpoints)	[15], [16]
	Mekaniker	Enkla mekaniker	[11], [10]
		Återanvänd mekaniker	[14]
Kooperativa pussel	Samarbete	Flerspelarpussel behöver uppmuntra och tvinga samarbete genom att balansera "solo-efforts" & lagarbete	[18]*
		Flerspelarpussel bör möjliggöra kommunikation	[18]*

* = Källan är referentgranskad och anses vara vetenskaplig

Bilaga D - Reflektionsdokument

Rickard Tidén

Jag upplever att vårt examensarbete motsvarar lärandemålen i kursen mycket bra. Jag upplever att vi framför allt lade mycket vikt och energi på att välja och tillämpa en relevant forskningsstrategi och metod för studien. När vi väl bestämt oss för vad vi ville undersöka la vi ner tiden för att förstå vilket sätt som var bäst för att undersöka just det. När vi fokuserade vårt forskningsämne ännu mer till att faktiskt analysera specifikt kunskap i speldesignlitteratur visades vårt val av vetenskaplig metod vara väldigt väl tillämpat. Vi har dessutom varit väldigt självkritiska genom hela processen och ifrågasatt alla delar av uppsatsen. Vi skrev aldrig ett avsnitt utan att först fråga "vad är syftet med avsnittet?", "varför säger vi så?", "får vi säga det här?". Detta leder till en väldigt välarbetad studie där varje del är något som vi båda kan stå bakom. Ett mål där jag upplever att vi hade kunnat göra ett bättre arbete är i sökningen av relevant vetenskaplig litteratur. Jag tror att om vi hade försökt att ha mer i åtanke vilket sorts resultat vi skulle få hade vi haft en bättre chans att få en kraftfull diskussion med mer relevant forskning att koppla till. Även om jag känner mig nöjd med diskussionen som den är idag känner jag att det säkerligen finns mer material som skulle kunna vara relevant men detta hittades inte då vi kanske inte exakt visste vad vi letade efter.

Planeringen av arbetet har fungerat mycket väl skulle jag säga. Till en början använde vi oss av projektplanen för att veta var vi behövde ligga och hur mycket arbete som behövdes just där och då. Här användes en del "hårda" deadlines där vi skulle färdigställt ett visst arbete inom en viss tidsperiod. I senare faser av projektet så som när resultatet och diskussionen skulle produceras var planeringen mer flytande från dag till dag då vi aldrig visste hur lång tid något skulle ta eller om någon av oss skulle fastna på något. Därför kunde vi utvärdera i slutet av varje dag hur vi låg till och hur arbetet såg ut framöver. Detta kan för vissa låta lite för fritt kanske men det har fungerat väldigt väl för oss då jag upplevt att vi båda velat arbeta på det här sättet. Jag har svårt att uttrycka något som jag skulle vilja att det fungerade bättre med planeringen. Eftersom vi har mött alla deadlines och vi har lyckats utföra arbetet utan att överbelasta någon av oss upplever jag att planeringen har fungerat perfekt för oss och varit optimalt för arbetet.

Studien relaterar starkt till min utbildning skulle jag säga. Den missar kanske den tekniska sida som vi studerat en del, så som programmering, databaser eller systemvetenskap men den träffar mitt i prick i stora delar av utbildningen som har handlat om speldesign och interaktionsdesign. Tanken av hur man skapa en bra och effektiv design av något har funnits närvarande under hela utbildningens gång. De kurser som varit mest relevanta är: *Introduktion till spelkonstruktion (SPI)*, *Speldesign (SPD)*, *Människa-datorinteraktion (MDI)*, *Spelmekanik (SPM)* & *Prototyputveckling för dataspel (PROD)*. Alla dessa kurser har en direkt koppling till designprinciper av olika slag och hur de bör användas i skapandet av artefakter.

Då jag har blivit erbjuden arbete som spelutvecklare upplever jag att studien har viss relevans för mitt framtida arbete. Just de spel som jag kommer att utveckla är inte nödvändigtvis i behov av det resultat som studien presenterar men studien har i en större utsträckning fått mig att analysera över vissa aspekter av hur man bör tänka kring speldesign som jag kommer försöka ta med mig in i mitt arbete.

Jag känner mig väldigt nöjd med examensarbetet i sin helhet. Jag upplever att vi hittade ett område som vi båda var intresserade av att utforska och vi lyckades genomföra det på ett sätt som vi tyckte var intressant. Studien har gett mig mer insikt i vilken kunskap som finns publicerad om hur man ska designa pussel vilket jag tar med mig tills nästa gång jag spelar ett pusselspel. Då kan jag se tillbaka på detta och analysera huruvida spelen matchar eller går emot den kunskap som vi tagit fram i den här studien. Jag upplever att själva arbetsprocessen har varit väldigt angenäm i att vi lyckats planera det på ett sätt som funkade för oss båda och vi har kommit bra överens genom arbetets gång.

Bilaga E - Reflektionsdokument

Martin Sundgren

Jag anser själv att lärandemålen för kursen har uppnåtts, vissa kriterier kan dock anses vara mer välrepresenterade i vårt arbete än andra. Forskningsstrategi och implementation av metodvalet är jag särskilt nöjd med, jag tycker att vi följde problem- och frågeformuleringen till en både en datainsamling och en analysmetod som hade goda förutsättningar att ge oss ett tillfredsställande resultat. Jag tycker även att vi har lyckats med att beskriva metodtillämpningen med så mycket transparens man kan önska sig, vilket är nödvändigt för kvalitativa studier. Att hitta, summera, analysera och kritisera relevant litteratur är mål jag tycker att vi kanske demonstrerat mindre väl, till stor del beroende på att vår litteraturstudie i slutändan inkluderade väldigt få vetenskapliga publikationer - hade det istället funnits en uppsjö av dessa hade vi potentiellt haft skäl att sälla bland dessa baserat på dessa studiers utförande. Ändå, har en hel del forskningslitteratur refererats och skrivits om, men då framförallt som tidigare forskning och senare i diskussionen.

Planeringen har funkade mycket väl under perioden. Distansarbete och digitala verktyg har också möjliggjort asynkront arbete i stor utsträckning, vilket jag tycker har gjort oss produktivare under den tid vi spenderat på uppsatsen. Att se till att arbete som läggs ned är effektivt, tycker jag också har bidragit till arbetsmoralen, vilket alltid är ett plus. Det enda jag tror att vi skulle kunna ha effektiviserat, är att tidigare definiera och genomföra litteratursökningen, då vissa böcker skulle ha kunnat ta längre tid att få tag på. I praktiken blev inte detta ett problem för oss, men det är förstås möjligt att böcker som ska analyseras inte finns tillgängliga varken i närområdet, eller digitalt.

Som spelutvecklingsstudent är en studie om speldesign (specifikt pusseldesign) högst relevant. Speldesign (SPD), Prototyputveckling för datorspel (PROD), Spelmekanik (SPM) och Projektarbete inom datorspelsutveckling (PROJ) är alla kurser som har inkluderat speldesign och jag tycker att en intressant jämförelse kan göras med de designprinciper som presenteras i resultatet, även i (eller kanske speciellt i) de fall där de spel som skapats i ovan nämnda kurser, inte är pusselspel. Även kursen Människa-datorinteraktion (MDI) har jag upplevt som relevant i sammanhanget, med många spännande paralleller att dra mellan studiens resultat och kursinnehållet.

Förhoppningsvis kommer arbetet hjälpa eller vägleda mig i mitt framtida yrkesliv. Jag ser hoppfullt på en karriär inom spelindustrin och även om just spel inte skulle bli relevant, tycker jag personligen, som nämnt ovan, att studien kan bidra med intressanta insikter och åsikter även gällande design och interaktionsdesign. Studien har också givit mig en bättre bild av vilken forskning som finns och utförs kring både spel och designvetenskap, vilket säkerligen kommer bidra vid eventuella fortsatta studier, eller som vetenskaplig grund i yrkeslivet.

Jag är mycket nöjd med arbetet! Vi hittade ett för oss intressant område att studera och genomförde studien på ett grundligt och ärligt sätt. Speldesign för underhållning må inte vara det hetaste området för forskning just nu (jämfört med t.ex. spel för lärande, eller s.k. serious games), men underhållningsfaktorn i spel känns onekligen viktig, även för spel i dessa mer 'allvarliga' domäner. Genomförandet har fungerat mycket väl, vi har under arbetets gång försökt vara så självkritiska som möjligt och alltid försökt reflektera över syftet med och grunden för, det vi skriver. Denna kontinuerliga reflektion har varit mycket lärorik och jag anser att den har resulterat i ett bättre arbete. Även om jag är nöjd med datainsamlingsmetoden och de använda söktermerna har motiverats, så kan

man förstås fundera på om det finns justeringar man kan göra för att sammanställa ett 'bättre' corpus. Med det menar jag att det såklart är möjligt att vi har missat någon faktor som hade låtit oss utesluta irrelevant material och samtidigt generera fler sökresultat än de som inkluderats i studien - och ett större dataset hade förstås varit fördelaktigt. Sammantaget så har arbetet fungerat utmärkt, jag är mycket nöjd med både genomförandet och resultatet.