



**CHALMERS**



**GÖTEBORGS UNIVERSITET**

---

# Onlinespel skapat med fokus på social interaktion

Hur samarbete kan främjas i ett spel riktat mot en yngre målgrupp

Kandidatarbete inom Data- och Informationsteknik

Marcus Axelsson  
Jakob Fihlman  
Samuel Ivarsson  
Elin Nilsson  
Jesper Setterström  
Tina Samimian Tehrani



KANDIDATUPPSATS 2021

# Onlinespel skapat med fokus på social interaktion

Hur samarbete kan främjas i ett spel riktat mot en yngre målgrupp

Marcus Axelsson

Jakob Fihlman

Elin Nilsson

Samuel Ivarsson

Jesper Setterström

Tina Samimian Tehrani



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

---



**CHALMERS**

Institutionen för Data- och Informationsteknik  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Göteborg, Sverige 2021

Onlinespel skapat med fokus på social interaktion  
Hur samarbete kan främjas i ett spel riktat mot en yngre målgrupp  
Marcus Axelsson, Jakob Fihlman, Samuel Ivarsson, Elin Nilsson,  
Jesper Setterström, Tina Samimian Tehrani,

© Marcus Axelsson, Jakob Fihlman, Samuel Ivarsson, Elin Nilsson,  
Jesper Setterström, Tina Samimian Tehrani 2021.

Handledare: Olof Torgersson, Interaktionsdesign  
Examinator: Michael Heron, Interaktionsdesign

Kandidatuppsats 2021  
Institutionen för Data- och Informationsteknik  
Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet  
SE-412 96 Göteborg  
Telephone +46 31 772 1000

Typsnitt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  
Göteborg, Sverige 2021

Onlinespel skapat med fokus på social interaktion  
Hur samarbete kan främjas i ett spel riktat mot en yngre målgrupp  
Marcus Axelsson, Jakob Fihlman, Samuel Ivarsson,  
Elin Nilsson, Jesper Setterström, Tina Samimian Tehrani

Institutionen för data- och informationsteknik  
Chalmers tekniska högskola & Göteborgs universitet

## Samanfattning

Projektets syfte var att skapa ett digitalt spel som uppmuntrar till samarbete mellan spelarna. Spelet är framtaget för att spela i lag om fyra där nyckeln för att lyckas är tätt samarbete.

Metoden som använts i detta projekt är uppdelad i tre större block, förstudie, designprocess och utvecklingsprocess. Under förstudien studerades ämnena samarbetsteori, verktyg, speldesign och spelmönster. Därefter startade den iterativa designprocessen där olika spelidéer diskuterades. Tillsist startade utvecklingsprocessen där utvecklandet av slutprodukten startade.

För att implementera samarbete i ett spel visade det sig vara effektivt att noggrant studera ämnet samarbete och de olika spelmönster som finns för att främja det. Resultatet visade ett fungerande datorspel med inslag av samarbetsmoment såsom ömsesidigt beroende samt asymmetri. Det var även bekräftat att projektets syfte blev uppnått med hjälp av användartester som utfördes på elever i åldrar tio till elva. Utöver det som har skapats finns det ytterligare element som kan främja samarbete i datorspel.

Det färdiga spelet kan hittas via Appendix 3.

---

## Abstract

The purpose of this project was to create and develop a digital game where collaboration is encouraged between the players. The game is created for teams of four players, where the key to success is close collaboration.

The method used in this project is divided into three larger parts, study, design process and development process. During the study the subjects collaboration theory, tools, game design and game patterns were studied. After this the iterative design process started where different game ideas was discussed. Finally the development process began where the development of the final product started.

In order to implement collaboration in a game, it was efficient to carefully study the topic of collaboration and the different game patterns that encourage it. The result presented a fully functional computer game with elements of collaboration such as interdependence and asymmetry. It was also confirmed that the purpose of the project was achieved through usertests performed on students aged 10 to 11. In addition to what has been created, there are further elements that can encourage collaboration in computer games.

The final game can be found via Appendix 3.

Nyckelord: samarbete, speldesign, spel, barn



## Erkännanden

Spelutveckling är ett nytt område för alla medlemmar i gruppen, därmed har många frågor och problem uppkommit som vi fått hjälp att hantera. Vi vill därför ge ett stort tack till de personer som hjälpt oss under arbetets gång!

Framförallt till Olof Torgersson, vår dedikerade handledare som väglett oss under projektet.

Även till enheten för Fackspråk och kommunikation, men speciellt Maria Persson, som underlättat framtagandet av denna rapport.

Marcus Axelsson,  
Jakob Fihlman,  
Samuel Ivarsson,  
Elin Nilsson,  
Jesper Setterström,  
Tina Samimian Tehrani,  
Göteborg, juni 2021







# Innehåll

<b>Figurer</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund . . . . .	1
1.2 Syfte . . . . .	1
1.3 Avgränsningar . . . . .	2
1.4 Disposition . . . . .	2
<b>2 Teori</b>	<b>5</b>
2.1 Grundläggande speldesign . . . . .	5
2.2 Spelmönster . . . . .	6
2.3 Grundläggande samarbetsteori . . . . .	8
2.4 Mål och konflikt . . . . .	9
2.5 Svårighetsgrad och mental belastning . . . . .	10
2.6 Beslut . . . . .	11
2.7 Asymmetri . . . . .	12
2.8 Verktyg . . . . .	12
2.8.1 Unity . . . . .	13
2.8.2 Photon . . . . .	13
2.8.3 Scrum . . . . .	14
<b>3 Metod</b>	<b>15</b>
<b>4 Genomförande</b>	<b>17</b>
4.1 Förstudie . . . . .	17
4.2 Designprocess . . . . .	17
4.2.1 Vision om spelidé . . . . .	17
4.2.2 Första prototyp . . . . .	18
4.3 Utvecklingsprocess . . . . .	19
4.3.1 Roller . . . . .	19
4.3.2 Iteration 1: flerspelarläge och grundläggande spellogik . . . . .	19
4.3.3 Iteration 2: samarbetsmoment . . . . .	22
4.3.4 Iteration 3: förbättring och buggfix . . . . .	24
4.3.5 Användartester . . . . .	26
4.3.6 Iteration 4: förbättring efter användartester . . . . .	27
<b>5 Resultat</b>	<b>29</b>

5.1	Spelets startmeny . . . . .	29
5.2	Spelvärlden . . . . .	30
5.3	Samarbetsmoment i spelet . . . . .	34
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>37</b>
6.1	Främja samarbete . . . . .	37
6.2	Anpassning efter målgrupp . . . . .	38
6.3	Förbättringsmöjligheter . . . . .	39
<b>7</b>	<b>Slutsats</b>	<b>41</b>
	<b>Litteraturförteckning</b>	<b>43</b>
<b>A</b>	<b>Appendix 1</b>	<b>I</b>
<b>B</b>	<b>Appendix 2</b>	<b>III</b>
<b>C</b>	<b>Appendix 3</b>	<b>V</b>

# Figurer

4.1	En överblick över första designen av lokalen. . . . .	18
4.2	Kapsel som spelkaraktär. . . . .	20
4.3	Spelkaraktär med ansikte och armar. . . . .	22
4.4	Orderkort, poängtavla och liv. . . . .	22
4.5	Karaktärerna med olika attribut. . . . .	23
4.6	Uppdaterad spelvärld och karaktär. . . . .	24
4.7	En av sidorna i spelguiden. Här förklaras hur spelare lägger ner varor.	25
4.8	Introduktionsvärld. . . . .	27
5.1	Startmeny som visas när spelet startas. . . . .	29
5.2	Meny som visas väl inuti ett rum, från värdens perspektiv. . . . .	30
5.3	Spelvärlden som laddas in när spelomgången startas. . . . .	31
5.4	En karaktär som tejpar ett paket. . . . .	32
5.5	En karaktär levererar ett färdigtjepat paket till den rosa lastbilens utlämningsställe. . . . .	32
5.6	Ljusare nyans på rutan som spelkaraktären kan interagera med samt smeknamn visualiserat över karaktärerna. . . . .	33
5.7	Spelvärld där dialogruta och tangentbeskrivning visas. . . . .	33
5.8	De fyra olika karaktärerna. . . . .	34
5.9	Två karaktärer som klättrar på varandra för att nå till varan på övre hyllplanet . . . . .	35
5.10	Två karaktärer hjälps åt att bära ett tungt paket. . . . .	35



# 1

## Introduktion

Intresset för spel är idag stort och det är enkelt att spela spel på mobila enheter och datorer [1]. Spelskaparen McGonigal hävdar att den genomsnittliga västerländska tonåringen hinner samla på sig 10080 timmar onlinespelande innan hen tar studenten [2]. Spel kan vara ett effektivt sätt att förstärka barn och ungdomars engagemang för utbildning, samt genom spelupplevelsen förse dem med ett livslångt lärande [3].

### 1.1 Bakgrund

Detta kandidatarbete är ett återkommande projekt på Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet. Arbetet syftar till att skapa ett digitalt spel som uppmuntrar till samarbete mellan spelarna. Trots att slutprodukten ska vara ett fullt funktionellt spel, ligger fokuset på samarbete och därmed inte endast på att designa ett spel som rent tekniskt tillåter flera spelare att spela samtidigt. Av denna anledning kommer projektet inte bara kräva kunskaper inom programmering och speldesign, det kommer dessutom behövas en viss förståelse för samarbete och hur det uppstår. Det bör nämnas att detta inte är det första projektet med snarlika mål [4][5][6], vilket tyder på ett utbrett intresse.

Årets projekt kommer utföras under den rådande pandemin [7] och detta har viss inverkan på projektet. Mest noterbart är att tidigare projekt med samma syfte har byggts runt idén att användarna ska befinna sig på samma plats när de spelar. Av smittoskäl skulle ett sådant spel inte kunna testas av projektgruppen och därmed inte heller effektivt utvecklas. Istället kommer årets projekt struktureras som ett mer traditionellt onlinespel, där spelarna kommer spela på separata platser.

### 1.2 Syfte

Huvudsyftet är att designa ett datorspel som främjar samarbete mellan dess spelare. Spelet ska vara fullt funktionellt, möjliggöra spel på distans och innehålla passande samarbetsmoment mellan spelarna. Utöver detta ska speldesignen vara väl efterforskad och genomtänkt för att skapa en optimal spelupplevelse.

### 1.3 Avgränsningar

Spelet är avsett att spelas med fyra personer i ett lag. Det är dock möjligt att spela i lag om två eller tre men detta rekommenderas inte. Ett enspelarläge saknas då detta inte uppmuntrar till någon form av samarbete. Tvärtom skulle det kunna försämra samverkan genom att locka bort spelare från flerspelarläget.

Av etiska skäl behandlar spelet inte personuppgifter. Det medför vissa begränsningar när det kommer till hantering av användardata, då det inte går att koppla datan till en faktisk person.

Spelets målgrupp är yngre barn, närmare bestämt i åldrarna 9-13 år. Detta för att spel som uppmuntrar till samarbete bör ha en positiv inverkan på barnens uppväxt samt bilda en nödvändig motvikt mot tävlingsinriktningen som många andra spel byggs på. I och med att projektgruppen valt den nämnda målgruppen innehåller spelet inte etiska element som är opassande för dem, såsom överdrivet våld [8]. Dessutom är spelet inte beroende av referenser till andra verk, då målgruppen eventuellt inte hört talas om dessa.

Utöver detta har valet av spelplattform begränsats till endast persondatorer, då detta verkar vara det enklaste alternativet mekaniskt sett. Att utveckla spelet för användning på olika plattformar skulle vara en intressant utmaning i sig, men det är resurskrävande och ligger utanför projektets mål.

Den sista avgränsningen som satts är att spelet inte erbjuder en egen kommunikationskanal. Då det finns bra och tillgängliga kommunikationsverktyg på marknaden läggs istället mer fokus på utveckling av spelets funktionalitet och samarbetsmoment.

### 1.4 Disposition

Utöver Introduktionen ovan är denna rapport indelad i sex kapitel; Teori, Metod, Genomförande, Resultat, Diskussion och Slutsats.

Teori innehåller resultaten av den forskning som ligger till grund för spelets design. Den är uppdelad i åtta undersektioner som tillsammans täcker alla de forskningsområden som projektgruppen ansåg viktiga för projektets mål. Notera att detta avsnitt endast täcker teorin i sig, inte de beslut som fattats till följd av teorin.

Metod beskriver de övergripande metoder och processer som använts under projektets gång, nedbrutet i förstudie, designprocess och utvecklingsprocess.

Genomförande förklarar förstudien, designprocessen och utvecklingsprocessen mer genomgående, med fokus på hur projektet förändrats och utvecklats under utförande.



Resultat presenterar hur det slutliga spelet fungerar, och kopplar detta till kunskapsgrunden som beskrivs under Teori. För läsklarhetens skull har detta delats upp i Spelets startmeny, Spelvärlden och Samarbetsmoment i spelet.

Diskussion utvecklar de viktigaste besluten som fattats under projektets gång, och varför de fattades. Kapitlet nämner även hur väl projektets syfte har uppnåtts, varför vissa aspekter av spelidén har implementerats, hur det är anpassat efter målgruppen och hur spelet kan tänkas förbättras i framtiden.

Slutsats sammanfattar projektets viktigaste punkter.

Utöver detta finns även två appendix. Appendix 2 har mallen till blanketten som användes för att få filmtillstånd vid användartesterna. Appendix 3 har anvisningar för att komma åt den slutliga versionen av spelet.



# 2

## Teori

I detta kapitel presenteras all teori som efterforskats inför projektet. Denna teori skapar grunden för gruppens beslut och designval.

### 2.1 Grundläggande speldesign

*MDA-ramverket* [9], döpt efter engelskans Mechanics, Dynamics och Aesthetics, beskriver spel som en samverkan mellan mekanik, dynamik och estetik. Enligt denna teori är mekanik det regelverk som avgör vad som kan och inte kan hända inom ett datorspel. Dynamik är interaktionerna mellan spelarna och datorn som sker på grund av denna mekanik. Estetik är hur spelarna upplever den dynamik de använder under spelets gång.

Det praktiska med detta ramverk är att det även kan användas baklänges [9]. Designarbete kan utgå från den estetik som vill uppnås i spelet, hitta dynamik som stödjer denna estetik, och sedan avslutas med att avgöra vad för mekanik som skulle krävas för att främja denna dynamik. I projektets fall är de estetiska målen samarbete och social närhet. Passande dynamik för detta kommer presenteras i avsnitt 2.3.

En viktig designaspekt som saknas i MDA-ramverket är den inverkan som spelarna själva kommer ha på spelet. *Reform Journey-ramverket* [10] innehåller ett koncept som kallas *Skript*. Ett skript är hur en individuell spelare kommer uppföra sig i en given situation. Skriptet baseras dels på den information som spelet i sig ger dess spelare, men även på erfarenheter som spelarna bär med sig från andra källor, speciellt från andra spel. I och med att denna erfarenhet alltid kommer variera från spelare till spelare, kommer även spelarens skript alltid vara unikt för just dem.

Reform Journey-ramverket ser speldesign som ett så kallat *Wicked problem* (lömskt problem) [11]. Detta innebär att det aldrig kan bevisas att en design är idéell, eller ens god. MDA-ramverket säger inte emot, utan ser även speldesign som oförutsägbart. I och med detta kan inte ens en perfekt förståelse för teoretisk speldesign helt och hållet garantera att designmål uppnås med en given design. Av denna anledning är speldesign iterativ. Detta kommer utvecklas ytterligare i kapitlet Metod.

## 2.2 Spelmönster

Designmönster är en gruppering generella lösningar till återkommande designproblem, som utvecklats för att skapa maximal flexibilitet, stabilitet, underhållbarhet och möjlighet för utökning [12]. Björk et al. [6] noterar att speldesign är närmre kopplat till interaktionsdesign än programmets arkitektur. Fortsättningsvis menar de att fokuset ligger på hur design påverkar spelupplevelsen och konsekvenserna det ger, snarare än hur design bör struktureras rent mekaniskt. Av denna anledning ligger spelmönster på en högre konceptuell nivå än traditionella designmönster. Istället för att lösa problem mellan designers och system, löser de problem mellan system och spelare.

På denna punkt finns det viss oenighet. Speldesignmönstrens pionjär Kreimeier [13] såg speldesignmönster som lösningar på specifika problem på samma vis som traditionella designmönster. Björk et al. [6] anser däremot att detta begränsar mönstrens användbarhet. Vidare påpekar de att mönster har betydligt större bieffekter inom speldesign än de har inom traditionell design. Av denna anledning är de betydligt mer värdefulla som analysverktyg än problemlösning, och ska bara aktivt implementeras i spel efter betydlig eftertanke och anpassning.

Björk et al. [6] definierar spelmönster som beskrivningar av vanligt förekommande delar av designen i ett spel, kopplat till spelupplevelsen. Detta är en väldigt generell definition och för att göra spelmönster mer överskådliga har Björk et al. även delat upp mönster i fyra olika kategorier:

- mönster som beskriver ett spels övergripande struktur
- mönster som behandlar individuella handlingar, inklusive berättelse och sociala interaktioner
- mönster som hanterar spelbegränsningar och mål
- mönster som behandlar metaaspekter, såsom mekanisk struktur, spelinlärning och interaktion med andra spel

Kreimeier [13] påstår att medan det inte finns några egentliga gränser för vad ett spelmönster kan innebära, bör allihop beskrivas och betänkas via en gemensam mall. Alla spelmönster skapas för att lösa ett specifikt problem. De innehåller en generell implementationsidé för hur detta problem kan lösas, och denna lösning har konsekvenser utöver att lösa problemet. Alla mönster bör dessutom ges ett unikt namn för lätt igenkänning.

Ett exempel är Sten, sax, påse [13]. Detta är ett meta-baserat mönster där flera möjliga val eller strategier en spelare kan välja balanseras sinsemellan genom att varje val vinner mot ett annat och förlorar mot ett tredje. Problemet som ska lösas är att det aldrig ska finnas en lösning som kan tillämpas oavsett situation. Implementationsidéen är att varje lösning ges specifika situationer då de inte fungerar. Konsekvenserna är att det utan en generell lösning måste finnas tillgång till flera olika tillvägagångssätt i alla möjliga situationer.

En spelserie där sten-sax-påse-mönstret används är Pokémon [14], där spelaren ombeds samla miniatyrmonster som sedan används i ett enkelt stridssystem. Inom detta stridssystem ges varje monster en typ med olika fördelar och nackdelar; vattenmonster besegrar eldmonster, eldmonster besegrar växtmonster och växtmonster besegrar vattenmonster. I och med detta kan alla monster besegras av något annat monster. Därmed är den optimala strategin att samla en stor grupp monster med många typer representerade och noggrant tänka efter vilken som är bäst anpassad till en given strid. Detta istället för att ständigt använda det monster som är generellt starkast.

Spelmönster inbegriper inte bara komplicerade designstrategier, utan även mycket enkla koncept [13]. Ett av dessa är mönstret poäng. Enligt detta mönster kopplas vissa händelser inom spelet till ett numeriskt värde, och varje gång dessa händelser uppstår i spelet ökas en spelares totala poäng med händelsens tillhörande värde. Detta poängvärde används sedan för att gradera en spelares prestation under spel. Denna gradering har dels det dynamikbaserade målet (se 2.1) att uppmuntra spelaren att förbättra sin spelförmåga genom låga graderingar. Dessutom finns det estetikbaserade målet (se 2.1) att få spelaren att känna sig stolt vid höga graderingar. En viktig konsekvens av detta mönster är att spelet endast fokuseras runt de händelser som ger poäng, vilket bortprioriterar utforskning av resten av spelet.

Ett annat mönster är liv [13] som begränsar hur många chanser en spelare har att vinna spelet innan de anses ha misslyckats. Traditionellt är dessa liv någonting som spelaren bär med sig genom hela spelet, men detta är inte ett krav. Liv är ett mönster som finns i de flesta spel, då även situationer där spelaren bara får en chans eller oändligt med chanser fortfarande använder liv; spelaren har då ett eller oändligt med liv. En positiv konsekvens av att spelare ges många liv är att spelet känns mindre orättvist då ett misstag inte är tillräckligt för att spelaren ska förlora. En negativ konsekvens är att det kan få misstag att kännas mindre betydande, speciellt om spelaren får alltför många liv i ett alltför lätt spel.

Ytterligare ett mönster är nivåer [13] som är avgränsade spelvärldar som skapats för att ge spelare specifika utmaningar som måste avklaras innan spelaren kan lämna nivån. Olika nivåer inom ett spel kan innehålla gemensamma objekt och utmaningar, men den exakta kombinationen av dessa måste vara unikt. Detta då det primära målet för nivåer är att skapa varians för spelaren. Varje gång en nivå och dess utmaningar avklarats förflyttas spelaren till en ny nivå med annorlunda utmaningar, vilket håller liv i spelet. En potentiell konsekvens av detta är att då varje nivå är mer begränsad än en större ihopkopplad spelvärld, begränsas även spelarens alternativ och förmåga att uttrycka sig.

Enligt den *Kognitiva belastningsteorin* [15] är människor betydligt bättre på att lära sig nya koncept i en kontext de redan är bekanta med än de är på att lära sig helt nya kontexter. Med andra ord bör en spelare vara mer förmögen att lära sig hur den spelar ett nytt spel om spelet använder sig av mekanik, dynamik och mönster som de redan är bekanta med.

## 2.3 Grundläggande samarbetsteori

Samarbete är ett brett begrepp och kan definieras på olika sätt. Flera arbeten som studerar samarbete saknar till och med en definition av vad samarbete är [16]. De definitionerna som tagits fram i tidigare arbeten fokuserar antingen på vad samarbetsteknologi är, identifierar olika samarbetsskunkaper eller fokuserar på olika tillvägagångssätt inom samarbete. Grundprincipen för samarbete är dock att två eller fler personer arbetar tillsammans för att genomföra en uppgift eller nå ett gemensamt mål [17].

Samarbetsspel handlar mycket om kommunikation och det är då viktigt att veta hur människor reagerar beroende på hur spelet är uppbyggt [18]. I en undersökning av Emmerich och Masuch [18] utfördes tester på vilken effekt olika spelmönster har på interaktionen mellan spelare. De spelmönster som granskades var ömsesidigt beroende, tidspress och delad kontroll över en karaktär. Undersökningen gjordes genom att skapa ett plattformsspel där det fanns olika inställningar för hur mycket tid spelarna fick men även för hur mycket spelarna kontrollerar tillsammans. Resultatet från undersökningen visade att det uppstod mer kommunikation och mindre frustration mellan spelarna om det ömsesidiga beroendet var högt. Mer specifikt visades det att spelare med starkt ömsesidigt beroende spenderade 70% mindre tid på att yttra sin frustration och gav istället sina medspelare kommandon att göra saker. Ett resultat som var oväntat var att tidspressen inte hade någon effekt på spelarnas interaktion eller diskussion. Det förväntade resultatet var att spelarna skulle ha kortare diskussioner vid tidspress. Utöver detta visade undersökningen att det vid delad kontroll av en karaktär upplevdes mindre självständighet och behövd kunskap bland spelarna.

I en undersökning av Reuter et al. [19] jämfördes olika samarbetsspel för att hitta gemensamma spelmönster. Undersökningen identifierade flera mönster som framhäver samarbete, men också mönster som specifikt framhäver ömsesidigt beroende. Ett av dessa mönster är *Concurrency* (samtidighet) vilket innebär att en ensam spelare inte kan interagera med något själv utan det behövs minst två spelare. Det skapas därav ett beroende till en annan spelare och de behöver kommunicera för att slutföra uppgiften. Ett annat mönster som används för att öka samarbete är *Parallelization* (parallelisering). Detta mönster innebär att spelarna delar upp arbetet mellan sig för att slutföra uppgiften snabbare, istället för att en ensam spelare ska slutföra uppgiften själv. Mönstret gäller bara i de fall där uppgiften i praktiken kan slutföras ensam och att spelarna själva måste hitta genvägen att samarbeta.

Depping och Mandryk [20] genomförde tester på hur ett spel med aspekterna samarbete och ömsesidigt beroende påverkar spelupplevelsen och den sociala närheten. Detta gjordes genom att skapa och testa ett labyrinthspel med aspekterna inkluderade. Det resultat de kom fram till var att samarbete och ömsesidigt beroende påverkar relationen mellan spelare. De nämnda aspekterna ökade spelglädjen men också den upplevda närheten mellan spelarna under spelomgången. Däremot visas olika resultat när det kommer till upplevd ansträngning och spänning mellan spe-

larna. Spelarna ansträngde sig mer när de samarbetade jämfört med när de tävlade. Om det fanns ömsesidigt beroende eller inte, visade ingen effekt på spelarnas ansträngning. Slutsatsen från detta är att ett mål delat med de andra spelarna verkar vara en viktig motivationsfaktor för att engagera spelarna. Ett liknande resultat fick El-Nasr et al. [21] när de genomförde användartester på samarbetspel. De kom fram till att spel med delade mål framhävde mer diskussion och att spelarna försökte hitta lösningsstrategier tillsammans. Utöver detta bidrog ett delat mål till att spelarna hjälpte varandra mer och skrattade mer tillsammans. Samarbete tillsammans med ömsesidigt beroende visade sig även framkalla spänning och press bland spelarna. När en spelares insatser inte påverkade de andra spelarna sjönk den upplevda pressen. Depping och Mandryk [20] visade i sin studie att ömsesidigt beroende är en önskvärd del av ett spel om målet är att öka sociala band mellan spelarna.

Genom samarbete kan en känsla av gemenskap och samhörighet skapas [20]. Samhörighet kan bland annat resultera i att personer känner gruppsolidaritet och tillhörighet, men även bygga på självförtroende, skapa entusiasm och förbättra personers förmåga att ta tag i saker [22]. Samarbetspel klassas som sociala spel och de har inte bara potential för att stärka existerande relationer utan även möjlighet att skapa nya [20].

## 2.4 Mål och konflikt

En viktig del i samarbetspel är enligt Rocha et al. att spelarna har ett tydligt gemensamt mål som de kan jobba mot tillsammans [20]. Att ha ett gemensamt mål är ett etablerat spelmönster framtaget kallat *Shared goals* (gemensamma mål). Om spelarna vet vad slutmålet är, och det är något de bryr sig om, är det enklare att skapa engagemang hos spelarna [5]. En till faktor som lyfts för att skapa engagemang för spelet är att se till att resultatet av spelarnas handling ger en tillfredsställande effekt för gruppen. Ytterligare ett moment som kan adderas till spelet för att skapa mer engagemang är att både ha individuella och gemensamma mål. Rocha et al. har även beskrivit detta som ett spelmönster kallat *Synergy between goals* (målsynergi). Mönstret syftar på att samarbete inte enbart behöver innehålla samsarbetsmoment utan att det parallellt går att ha egna mål att jobba mot [20]. Detta kan skapa en inre konflikt hos spelaren, men även en konflikt inom laget, då varje spelare bör hitta en balans mellan att uppnå sina egna mål utan att det påverkar laget för mycket. Genom att ha både samsarbets- och individuella element i spelet skapas motivation och även en känsla av samhörighet mellan spelarna [19]. Att introducera egna mål gör att det även blir ett val att samsarbeta istället för att tvingas till det. Att få spelarna att vilja samsarbeta snarare än att känna sig tvingade till det är en viktig del i ett bra samsarbetspel [5]. Genom att lägga till negativa konsekvenser när spelare gör själviska val, det vill säga prioriterar sina individuella mål på ett sätt som påverkar gruppens mål negativt, kommer spelarna att uppmuntras till att samsarbeta och i det långa loppet se fördelarna med att hjälpa laget.

Konflikter kan ses som en viktig del i alla spel, oavsett samsarbets- eller tävlingsspel, men hur konflikterna artar sig skiljer sig beroende på speltyp [20]. I ett tävlingsspel

spel är det de andra spelarna som utgör konflikten, medan det i ett samarbetspel snarare är utmaningar och hinder som spelarna stöter på under spelets gång som ses som konflikter. Utmaningarna som spelet genererar bör överkommas genom att laget jobbar tillsammans.

### 2.5 Svårighetsgrad och mental belastning

Att både hålla en konversation och anstränga sitt arbetsminne kräver en ansträngning kallad transaktiv aktivitet [10]. Detta syftar på aktiviteter som gör det möjligt för gruppmedlemmar att dela kunskap och idéer med varandra för att kunna koordinera aktiviteter inom gruppen. Aktiviteterna medför en så kallad transaktionskostnad och storleken på kostnaden avgör om en aktivitet är värd att samarbeta kring eller om uppgiften med fördel löses individuellt. Ett exempel på detta är om spelarna upplever att det kommer kräva mer energi att kommunicera och koordinera fram en lösning till ett problem tillsammans, än att lösa uppgiften separat. Det blir då istället kontraproduktivt att samarbeta. Just koordinering mellan spelarna ses som en av de svåraste utmaningarna när det kommer till samarbetspel [23]. Hur bra koordinationen är inom laget har stor påverkan, det bygger på reaktion och reflexer från laget.

Det är därmed viktigt att hitta uppgifter i ett samarbetspel som är på en lagom nivå vilket gör att spelarna upplever en fördel med att samarbeta [10]. En lösning till detta uppnås genom att göra spelarna beroende av varandra vilket gör det lättare och mer naturligt att dela information mellan varandra. Ett till sätt är att se till att uppgifternas komplexitet är på en nivå som gör att spelarna vill samarbeta. Studier visar att spelare oftare hjälper varandra när de tycker att spelet är svårt [21]. Transaktionskostnaderna kan även minskas genom att guida spelarna när de kommer till nya samarbetsituationer [10]. Ytterligare en faktor som påverkar är hur stora lagen är som ska samarbeta. Ju fler gruppmedlemmar det är, desto fler transaktioner blir det och därmed en högre kostnad. Samtidigt blir en av fördelarna med att vara fler spelare i laget att uppgifterna kan fördelas på fler personer [23]. Fler perspektiv tillkommer när laget försöker komma fram till lösningar till problemen, vilket kan förenkla processen. Ett annat sätt att minska transaktionskostnaderna och underlätta för deltagarna är genom att tilldela spelarna roller [10]. Genom att veta vem som är ansvarig för vad blir koordineringen enklare. En faktor som har stor inverkan på transaktionskostnaden är hur mycket erfarenhet lagmedlemmarna har, både inom samarbete, prioritering av uppgifter och deras kunskap inom de områden uppgiften handlar om.

En annan typ av utmaningar är fysiska utmaningar [23]. Detta innebär att spelarna måste vara på en viss plats vid ett visst tillfälle, medan en annan spelare måste utföra något annat för att uppgiften ska avklaras. Ytterligare en utmaning är tidspress vilket till exempel kan vara att klara av en uppgift innan en timer tar slut. När ett lag stöter på en sådan utmaning jobbar de mer samspelt och kan lättare fokusera på att få uppgiften gjord.



För att spelare ska vilja spela ett spel flera gånger måste spelet utvecklas för att upplevelsen inte ska bli samma varje gång [5]. Spelare lär sig genom att öva. Om samma problem uppkommer flera gånger, samt kräver en enkel lösning, kommer spelet att uppfattas som repetitivt vilket kan minska viljan att spela igen. När spelarna känner att de enkelt kan besegra spelet kommer det upplevas som mindre utmanande. Ett sätt att lösa detta är genom att införa slumpmässiga element och fördela resurser olika från gång till gång. Det är dock viktigt att spelarna känner att det finns någon stabilitet i spelet då det annars försvårar det för mycket att diskutera strategier inom laget.

## 2.6 Beslut

I spel kan det uppstå situationer där beslut krävs och dessa beslutstaganden kan konstrueras på olika sätt [5]. Genom att studera de olika sätten att samarbeta på blir det tydligare hur beslut tas utifrån olika situationer. Samarbete som ett lag skiljer sig från samarbete mellan individer. Detta då samarbetsaktörer kan ha olika fördelar och konsekvenser som följd av besluten. Med detta konstaterat är det viktigt att enskilda spelare har möjligheten att ta beslut och vidta åtgärder utan lagets medgivande. Implementeras detta finns det inget sätt för laget att förhindra en individ i spelet från att ta beslut, vilket i sin tur leder till att konkurrenskraftiga beslut kan tas. En viktig designaspekt i samband med detta är att även om det är individen som fattar beslutet är det hela laget som behöver arbeta tillsammans för att beslutet ska bli korrekt informerat och utfört. De övriga lagmedlemmarna har ett incitament att övertala spelaren i fråga att fatta rätt beslut för hela gruppen, eftersom även de kan utvärdera beslutet, fast ur sitt eget perspektiv. Genom att ta sig framåt med detta tillvägagångssätt uppmuntras ett bra samarbete. Den kommunikation som krävs för att ta sig framåt i dessa situationer blir i sin tur ett sätt för övriga lagmedlemmar att övertyga de enskilda individerna att uppträda på ett samarbetsvilligt sätt. Ytterligare en faktor att ha i åtanke vid skapandet av situationer där beslut tas, är att spelarna måste kunna spåra hur deras beslut utspelar sig och måste även kunna reflektera över konsekvenserna av sina handlingar.

Samarbetsspel bör tillhandahålla en tillräcklig grund för samarbete för att undvika att spelet försämras till att det är en spelare som fattar beslut för laget [5]. En teknik för att undvika detta är att ge spelarna olika roller och förmågor vilket gör att spelet beror på bra samordning och beslutsfattande från spelarnas sida. En annan teknik är att göra problemet tillräckligt svårt att spelarna måste arbeta tillsammans för att lösa uppgiften. För att uppmuntra spelarna att fatta osjälviska beslut och därigenom uppmuntra den typ av samkonstruktion som är nödvändig för bra samarbete, ges spelarna alltså olika förmågor eller ansvar. Osjälviska beslut resulterar i en engagerande, trevlig och i slutändan framgångsrik spelupplevelse.

Studier visar att det inte är ovanligt att dominanta spelare tar över spelet genom att ta beslut snabbare och oftare än deras lagmedlemmar [24]. Däremot visas det att många spelare är nöjda med upplägget då de själva inte vill ha den ansvarsrollen. Med detta konstaterat är det däremot fler som eftersträvar ett spelsamarbete som

grundas i att den spelare som har bäst idé i stunden tar beslutet om vilken riktning gruppen ska ta. Det har dessutom visat sig skapa en miljö där spelarna oftare skyddar varandra och där fokuset riktas på det snarare än att nå målet i situationer då det behövs.

### 2.7 Asymmetri

Människor har ett socialt behov av tillhörighet och är därmed ofta dragna till spel för flera spelare [24]. Studier visar många sociala fördelar av att spela spel med andra [25]. Det konstateras även att vissa spel som förväntas vara sociala faktiskt kan leda till i stort sett individualistiskt och egocentriskt spelarbeteende. Forskningen visar att spel som är asymmetriskt kooperativa kan vara mer sociala jämfört med spel som inte innehåller asymmetri. Genom att skapa en designstrategi som tar hänsyn till olika spelare kan en miljö med mångsidig tilltalan uppnås medan en tätt kopplad social interaktion bibehålls [24]. Möjligheten att kunna välja mellan olika karaktärer i ett spel är ett exempel på asymmetri. En studie visade att deltagare som spelade som olika karaktärer resulterade i att de var bättre synkroniserande och kopplade till sin spelpartner än deltagare som spelade som samma karaktärer [25]. Deltagare bedömde asymmetriska spel som mer engagerande och uppslukande i jämförelse med symmetriska spel.

Ett krav för att samarbetsspel ska uppfattas roliga flera gånger är att upplevelsen bör vara annorlunda varje gång [5]. Asymmetri bidrar till detta krav då spelarna får tänka olika varje gång de spelar med en ny karaktär. Detta genom att spelarna får anpassa sig utefter de olika förmågor och egenskaper karaktärerna har. En studie visar att genom att spela som asymmetriska karaktärer med olika förmågor, får spelarna större känsla av anslutning, social närvaro och individuell spelupplevelse [10]. För att uppnå asymmetri i ett spel finns det ett antal saker att ha i åtanke. Det första är att se till att det finns en viss komplementaritet mellan karaktärerna som spelarna kontrollerar [23]. Detta ger flera fördelar, varav en är att karaktärer tenderar att anpassa sig bättre till en typ av roll. En annan fördel är att även om spelet har två olika karaktärstyper för samma roll, kommer de vanligtvis att komplettera varandra. En annan faktor att ha i åtanke är att se till att vissa förmågor för en karaktärstyp har en viss synergi med förmågor av en annan karaktärstyp. Detta uppfylls genom att tilldela karaktärerna förmågor som bara kan användas på en annan spelare. Detta för att syftet med dessa förmågor är att uppmuntra samarbete mellan spelare.

### 2.8 Verktyg

För att genomföra projektet har olika typer av verktyg använts för att kunna färdigställa en slutgiltig produkt. Verktygen har använts för flera ändamål inom olika områden, såsom planering och utveckling.

### 2.8.1 Unity

Unity är en spelmotor skapad av *Unity Technologies*, anpassat för utveckling av både 2D- och 3D-spel [26]. Det är en spelmotor som stödjer utveckling till flera olika operativsystem. Vid utveckling används ett grafiskt användargränssnitt för att enkelt kunna modellera och skapa olika spelobjekt. Gränssnittet underlättar processen att ändra saker inom den skapade spelvärlden då det använder sig av dra-och-släpp funktioner. Det finns dokumentation om programmet och instruktioner över hur de olika verktygen ska användas, vilket gör Unity lätt att förstå. En stor fördel med Unity är sitt breda användningsområde och att många spelutvecklare använder Unity som spelmotor. Redan år 2013 skrev Unity Technologies [27] att det fanns över 2 miljoner utvecklare som använde Unity. Detta gör att det finns mycket information på internet om frågor och problem som uppkommer.

Primärt används programmeringsspråket *C#* vid kodskrivande till skript, vilket görs i utvecklingsmiljön Visual Studio [28]. Dessa skript är, till skillnad från skripten som nämnts i 2.1, kod som är specifikt skriven till olika typer av spelobjekt för att kunna utföra en specifik uppgift [26]. Ett exempel är att ett spelobjekt, i form av en spelare, ska kunna röra sig.

### 2.8.2 Photon

Photon [29] är en nätverksmotor som är anpassad för att implementera logik för flerspelarläge vid utvecklande av spel. Photon äger servrar som går att få gratis tillgång till vid utveckling av spel med mindre än 20 aktiva spelare. Servrarna finns utplacerade i olika delar av världen för att ge så låg svarstid som möjligt. Photon är även världens största oberoende nätverksplattform och har servrar som hanterar över 400 miljoner aktiva spelare per månad.

Photon erbjuder olika produkter för att implementera flerspelarlägen inom spel [29]. Produkten som används i projektet är Photon Unity Networking (PUN), då det är kompatibelt med spelmotorn Unity. Det finns olika sätt att använda PUN, men som det har implementerats i detta fall är att då spelet startas kopplas spelaren upp till en valfri regional server som ägs av Photon. Därefter skapas en lobby som spelaren ansluter sig till. Lobbyn skapas automatiskt när ett spel startas med hjälp av en unik ID-nyckel, som är specifik för ett spel. Väl inne i lobbyn finns det möjlighet att skapa flera olika rum. Rummen kan spelare ansluta sig till från olika platser och nätverk. Ramverket bygger på att en av spelarna agerar värd för rummet laget spelar i, därmed behövs det inte externa servrar som tar hand om detta. Det medför dock att varje klient måste hålla koll på speltillståndet lokalt, istället för att en server gör det och det kan vara problematiskt. Anledningen till detta är att det finns risk, vid oförsiktighet, att spelen hamnar i olika tillstånd hos spelarna. Photon har dock många hjälpmedel för att undvika det.

### 2.8.3 Scrum

Scrum är ett ramverket där det agila arbetsättet implementeras [30]. Detta används ofta inom mjukvaruutveckling med syfte att bryta ner större projekt i mindre beståndsdelar för att mer effektivt hantera och lösa olika problem och uppgifter. Inom ramverket finns det olika roller, dessa är *Product owner* (produktägare), *Scrum master* (scrummästare) och utvecklingsteam. Product owner är en person som prioriterar vilka ändringar, tillägg och önskemål som ska genomföras. Scrum master är den personen som säkerställer att utvecklingsteamet gör det de ska, men även ser till att det är samordning mellan aktörer. Utvecklingsteamet är mer självständiga och utför de uppgifter som de blir tilldelade.

Inför utvecklandet av en produkt bryts produkten ner i olika delmål, önskemål eller förändringar av produkten. De hamnar i en prioriteringslista som hanteras av projektets product owner [30]. Därefter tar sig utvecklingsteamet an dessa önskemål och skapar en prioriteringslista i form av *User-stories* (användarberättelser) för att bättre kunna planera vad som ska göras. Dessa user stories förklarar detaljerat vad som ska göras och hur önskemålet ska implementeras. Arbetet utförs sedan under sprintar som varar under bestämda tidsperioder, då utvalda user stories ska implementeras och utföras. Inför en sprint planeras vilka user stories som ska genomföras under kommande sprint och processen kallas sprintplanering. Under sprintarna hålls korta möten där utvecklingsteamet, tillsammans med Scrum master, berättar vad de hittills har gjort och hur de ligger till i planeringen. Då sprinten är klar samlas gruppen för att utvärdera sprinten i form av vad som har levererats. Där granskas resultatet och vad som har utförts under sprinten presenteras. Då demonstreras även färdig funktionalitet för projektets product owner och eventuellt kunder. Efter detta hålls ett möte där alla samlas för att utvärdera om det finns några förbättringar i arbetsättet som går att genomföra.

# 3

## Metod

Metoden som använts i detta projekt är uppdelad i tre större block: förstudie, designprocess och utvecklingsprocess. Dessa processer är sedan ytterligare nerbrutna i mindre delar, för att skapa en smidig process och underlätta arbetet.

Projektet påbörjades med en förstudie där källor inom ämnena samarbetsteori, verktyg, speldesign och spelmönster studerades. Undersökningarna genomfördes genom att först leta upp källor som kunde vara till användning i projektet. Källorna som användes var rapporter, böcker, artiklar och tidigare studentarbeten. Materialet som var av relevans studerades och för att underlätta de kommande processerna i projektet fördes även anteckningar i samband med detta. Förstudien bidrog till en kunskapsbank inom olika ämnesområden, som sedan slogs ihop för att skapa en tydlig bild över hur gruppen skulle tänka och arbeta i de kommande processerna.

Parallellt med förstudiens sista vecka startade designprocessen, där målet var att komma fram till den spelidé som skulle utvecklas. För att komma fram till en slutgiltig spelidé användes en beprövad iterativ process. Den iterativa processen användes i olika stadier och i olika grupper för att utveckla idéerna så mycket som möjligt. Till att börja med utvecklades idéer på egen hand med kunskap från förstudien i åtanke, genom metoden brainstorming [31]. Detta innebar att gruppen kom med flera olika idéer som gick att bygga vidare på. Därefter diskuterades dessa idéer i mindre grupper för att utveckla dem ytterligare. Utöver detta brainstormade grupperna även nya idéer. Dessa två delprocesser resulterade i en lång lista med idéer där vissa var beskrivna i text och andra även med enkla prototyper. Listan diskuterades i helgrupp för att komma fram till en slutgiltig spelidé. En lista med kriterier skapades för att underlätta processen att utveckla och sälla bort idéer. Listan bestod av punkter som krävs i ett onlinespel men också punkter som framhäver samarbete. Efter diskussion, med kriterielistan i åtanke, bestämdes den slutgiltiga spelidé som skulle utvecklas. När spelidéen var klar användes parallel prototypning [32], vilket går ut på att ett flertal olika prototyper skapas individuellt. Detta låter designteamet se spelet från flera perspektiv, och tillåter även en gemensam prototyp att senare skapas där de starkaste designbesluten från alla tidigare prototyper kombineras. De sätt designprocessen var uppbyggd på medförde att många idéer skapades och diskuterades, vilket resulterade i olika synsätt och metoder att implementera samarbete i ett spel. Dessa insikter kunde sedan användas för att kombinera olika koncept och skapa en spelidé som uppfyllde alla kriterier på ett bra sätt.

När designprocessen var klar och det fanns en tydlig spelidé startade utvecklings-

processen. Denna process genomfördes med hjälp av det agila ramverket Scrum [30]. Utvecklingsprocessen startade genom att bryta ner spelidéen till mindre delar och skriva dessa som user stories. De samlades i en digital anslagstavla [33], för att lättare prioritera och planera inför varje sprint. Varje vecka startades med att gå igenom vad som gjorts under den senaste sprinten och se till att arbetet var sammaslaget till en gemensam version på GitHub [34]. Därefter prioriterades och planerades nästkommande sprint, där sprintlängden var en vecka. Utvecklingen utfördes i spelmotorn Unity [26] vilket valdes efter undersökningarna i förstudien. Processen fungerade bra då de viktigaste delarna prioriterades och slutfördes först för att skapa så mycket värde som möjligt, men också för att Scrum är ett välutformat och beprövat ramverk.

Användartester genomfördes i slutet av utvecklingen när den viktigaste funktionaliteten var implementerad. För att användartesterna skulle vara trovärdiga och kunna vara grundläggande var det viktigt att det fanns flera grupper att testa på. Det gjorde att responsen inte blev för starkt beroende av en individ. Att spelet testades på flera elever var positivt då det resulterade i en tydligare bild över vad som var bra och vad som behövde utvecklas. Genom att dela upp testerna i två olika delar, en gruppdel där spelet observerades och en individuell del där metoden *Think aloud* [35] användes, fångades flera delar i spelet och osäkerheter klargjordes. Think aloud är en metod som uppmuntrar deltagaren att med ord under processens gång förklara upplevelsen av att genomföra de uppgifter som hen blivit tilldelad. Strukturen och frågorna för användartesterna går att finna i Appendix 1.

Projektet har utförts på distans i och med den rådande pandemi och de restriktioner som satts upp. Projektgruppen använde därför verktyg som Zoom [36] och Discord [37] för videomöten och all skriftlig kommunikation gjordes med Slack [38]. För att organisera all dokumentation under projektet användes en gemensam Google Drive mapp [39] där mötesanteckningar, dagbok, loggbok, inläsningsmaterial och andra projektrelaterade dokument sparades.

# 4

## Genomförande

Projektet har haft tre olika stadier. Det började med förstudie, följt av designprocess och därefter utvecklingsprocess. Detta kapitel förklarar de här momenten mer genomgående.

### 4.1 Förstudie

Projektet började med en genomgående förstudie där ämnen som samarbetsteori, relevanta verktyg, speldesign och spelmönster studerades. Detta delades in i olika områden som sedan fördelades inom gruppen. De områden som delades ut var vad samarbete innebär, spelmotorer och speldesign. Bland annat bestämdes det under denna perioden att Unity skulle bli spelmotorn som skulle användas.

Förstudien var relativt lång för att gruppen skulle få mycket kunskap om samarbetsmoment för att underlätta kommande processer. Genom att utgå från olika spelmönster och koncept som gruppen ansåg viktiga var det enkelt att brainstorma senare i designprocessen. Det gav även en bra grund och underlag för att kunna prioritera vad som skulle göras eller skjutas upp.

### 4.2 Designprocess

I samband med att förstudien rundades av påbörjades designprocessen. Med brainstorming som första tillvägagångssätt för denna process jobbades totalt 16 spelidéer och koncept fram, vissa inspirerade från andra spel och vissa helt från grunden. Detta medförde möjligheten att från ett kritiskt perspektiv kunna sålla bort idéer som inte stämde överens med gruppens gemensamma vision. Genom att ta fram en lista med krav för vad spelet skulle innehålla kunde idéerna vidareutvecklas samtidigt som fler idéer, som inte stämde överens med dessa krav, sållades bort. Slutidén inspirerades av det existerande spelet *Overcooked* [40], och innefattade alla krav och önskvärda koncept. Efter det kunde processen för att skapa en prototyp börja.

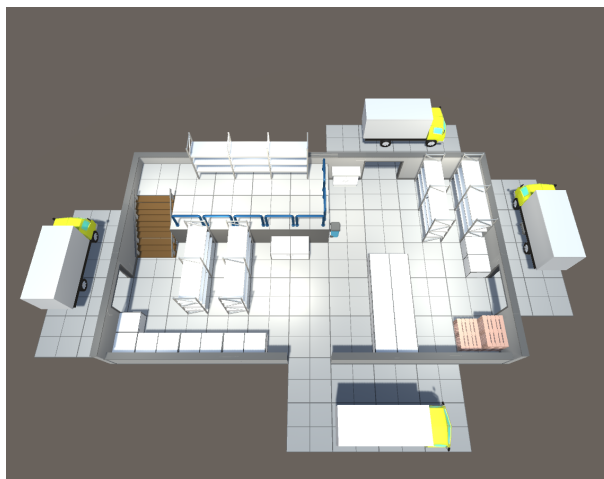
#### 4.2.1 Vision om spelidé

Visionen var att fyra spelare arbetar på ett lager där de tillsammans hjälps åt att plocka och paketera varor till ordrar. Vardera order har enligt respektive uppgiftsanvisning en eller flera varor som ska paketeras för att sedan föras till en viss lastbil som transporterar vidare ordern. Uppgiftsanvisningarna visar hur lång tid spelarna

har att paketera samt skicka iväg en order. Effektiviteten genererar olika poäng där ett snabbare utfört arbete ger fler poäng. Större ordrar resulterar i tyngre lådor som gör att de endast kan förflyttas om två spelare lyfter lådan tillsammans. Spelet har fyra karaktärer med diverse egenskaper som ger fördelar och nackdelar vid olika moment i arbetsprocessen. En karaktär är stark men långsam, medan den andra är svag men snabb. En karaktär som balanserar styrka och snabbhet. Sista karaktären är lång och kan då nå varor som är placerade på högre hyllor, medan de korta karaktärerna behöver klättra på varandra och därmed lägga mer tid för att utföra samma uppgift. Utöver karaktärernas egenskaper slumpas även hemliga förmågor, såsom att kunna tejpa snabbare och vinna extra tid, till respektive spelare i början av spelomgången. Spelarna får under spelets gång själva upptäcka vad dessa förmågor är för att sedan kommunicera med varandra och tillsammans planera hur de kan använda sina egenskaper och förmågor för att gynna gruppens gemensamma mål.

### 4.2.2 Första prototyp

För att förena samtliga gruppmedlemmars visualisering av en första prototyp och i sin tur bild av spelmiljön, användes parallel prototypning [32]. Detta för att individuellt konstruera ett par enkla prototyper som sedan redovisades för resten av gruppen. Genom att därefter evaluera prototyperna valdes element fram som enligt gruppmedlemmarna kunde vara grund för den första gemensamma prototypen. Bland annat bestämdes att flera lastbilar skulle finnas, där varje lastbil tar emot en order var. En annan funktion som kom fram var att skapa en rutnätsdesign där varje ruta har kapacitet för en vara, ett paket eller en spelare. Idéen om att implementera nivåskillnader i rummet var ännu en idé som framkom utifrån de olika prototyperna. Ytterligare idéer som föddes ur dessa diskussioner var funktioner som skapar kaos i spelplanen som exempelvis trånga korridorer och ostrukturerade förvaringsställ. Förvaringsställena placerades utspritt över lagret där varorna inte var ihopklumpade på samma ställe utan snarare placerade på måfå. Slutligen bestämdes att kameran skulle placeras så att alla spelare såg samma spelplan, från samma vinkel och perspektiv. Gruppen satt tillsammans och formade en digital prototyp i Unity med samtliga idéer som grund, se figur 4.1. Prototypen gav gruppen en målbild över spelet och var det som jobbades mot under kommande delar av arbetsprocessen.



**Figur 4.1:** En överblick över första designen av lokalen.



## 4.3 Utvecklingsprocess

I samband med färdigställandet av den första prototypen påbörjades utvecklingsprocessen. Denna process innebar kortfattat implementering av spelets alla funktioner. Det vill säga, spelmönster, speldesign, samarbetsmoment och testning av detta. Utvecklingen skedde i spelmotorn Unity, med programspråket C# i utvecklingsmiljön Visual Studio.

### 4.3.1 Roller

I gruppkontraktet, som formades i början av projektet, togs beslutet att projektgruppen inte skulle införa några specifika roller under förstudie- och brainstormingfasen. Istället skulle gruppen få forma sig under de första veckorna för att sedan införa dem när själva utvecklingsfasen startades. Det blev ett naturligt flöde under mötena redan under de första veckorna och alla kom till tals utan problem. Mötena var effektiva och gruppen kände inget behov av att införa roller. Det blev därför naturligt att under första sprinten i utvecklingsfasen fortsätta arbeta utan roller då det inte hade uppstått några problem. Även i detta stadie fungerade det bra. Genom tydlig kommunikation kom gruppen enkelt fram till jämna fördelningar av uppgifter och lösningar på problem som uppstod.

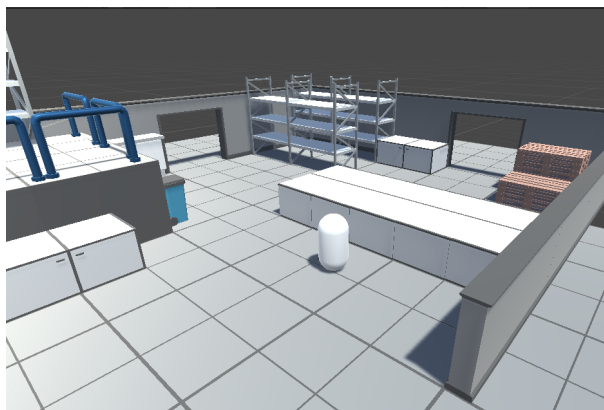
Rollerna som finns beskrivet i 2.8.3, är roller som gruppen fann intressanta och därför ville testa för att se hur det påverkade arbetet, även om det fungerade bra redan utan roller. Därför applicerades roller under den andra sprinten, där förhoppningen var att detta skulle ge en tydligare struktur och hierarki. Efter sprinten analyserades rollernas betydelse samt påverkan och gruppen var överens om att det inte hade tillfört något utan om något gjort processen mer komplicerad. Slutsatser som kunde dras var att gruppen redan skapat en miljö där alla kände sig trygga med att prata och berätta om sina idéer, men även att de bästa lösningarna kom fram genom diskussion inom gruppen. Roller gjorde att gruppen kände sig mer begränsad vilket resulterade i att det blev svårt att följa det till fullo. Gruppen bestämde sig därför att till den tredje sprinten återgå till att ha flytande roller där gruppen gemensamt kom framåt och prioriterade ihop. För att roller ska bidra till detta projektet hade det behövts införas tidigare innan det redan skapats en bestämd miljö, eller att satsningen skulle ha gått över fler sprintar där det kunde fått tid att utvecklas och växa fram.

### 4.3.2 Iteration 1: flerspelarläge och grundläggande spellogik

Då det stora fokuset inom projektet är samarbete, och med hänsyn till den rådande pandemin, var en viktig del att lyckas implementera flerspelarläge. Detta innebär att flera användare ska kunna spela tillsammans oberoende på vilket nätverk de är uppkopplade till eller var i världen de befinner sig. Efter att ha undersökt olika sätt att implementera denna funktion tog gruppen beslutet att använda nätverksmotorn Photon med deras produkt PUN. Denna produkt är, som nämnt i 2.8.2, kompatibel med Unity och dessutom undviks kostnader för externa spelservrar, vilket gjorde

den till ett självklart val. Trots detta var det ändå komplicerat att få nätverksdelen att fungera, men då Photon används av många olika applikationer och spel, hittades mycket information om hur det går att implementera.

När nätverksdelen var implementerad utvecklades ett användargränssnitt i form av en startmeny för att möjliggöra att flera spelare skulle kunna spela tillsammans i samma spelvärld. Spelvärlden där spelet utspelar sig var redan utformad, vilket gjorde att det som återstod var att skapa en spelarkaraktär. Till en början var detta enbart en kapsel, där varje spelare som anslöt sig till spelvärlden blev tilldelad varsin kapsel, se figur 4.2. Till kapslarna skapades ett rörelseskript som hanterade spelares rörelser. Rörelse syftar på att förflytta sin karaktär uppåt, vänster, neråt och höger med respektive piltangenter.



**Figur 4.2:** Kapsel som spelkaraktär.

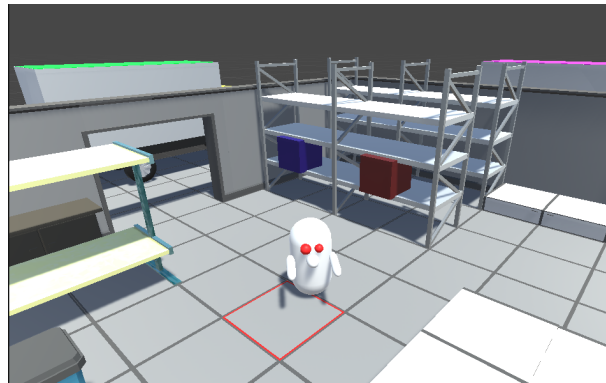
Då spelidén bygger på att spelarna ska paketera och levera varor var en viktig del att utveckla möjligheten att kunna lyfta och släppa olika spelobjekt, samt gå runt med dessa objekt. Spelobjekten var kuber med syfte att representera varor. Att implementera logiken för detta var problematiskt då gruppen upptäckte att funktionaliteten om hur information skickas mellan de olika spelarna var bristande. Detta resulterade i en refaktorering av gruppens implementering av PUN. Problemet löstes genom en uppdatering av rummets egenskaper, vilket är en funktion i Photon som tillåter klienter att lagra data som alla i samma rum kan hämta. I de flesta fallen löstes synkning genom att klienterna skickade så kallade *Remote Procedure Calls* (RPC) till de andra när de ändrar speltillståndet. RPC innebär i detta sammanhanget att en klient kan exekvera en metod hos en annan klient. RPC och andra meddelanden i Photon kan skickas som pålitliga paket eller som opålitliga paket till de andra klienterna. Pålitliga paket innebär att ett paket kommer att skickas till mottagaren tills sändaren får en bekräftelse på att mottagaren har mottagit paketet. Opålitliga innebär att ett paket bara skickas en gång utan hänsyn till om paketet kommer fram eller inte. Anledningen till att inte alltid välja att skicka paket som pålitliga är bland annat för att det tillkommer en del fördröjning med pålitliga paket. Då en mindre fördröjning i detta spel inte drastiskt försämrar spelupplevelsen, valdes de flesta paket att skickas som pålitliga paket för att undvika att speltillstån-

det börjar avvika hos spelarna.

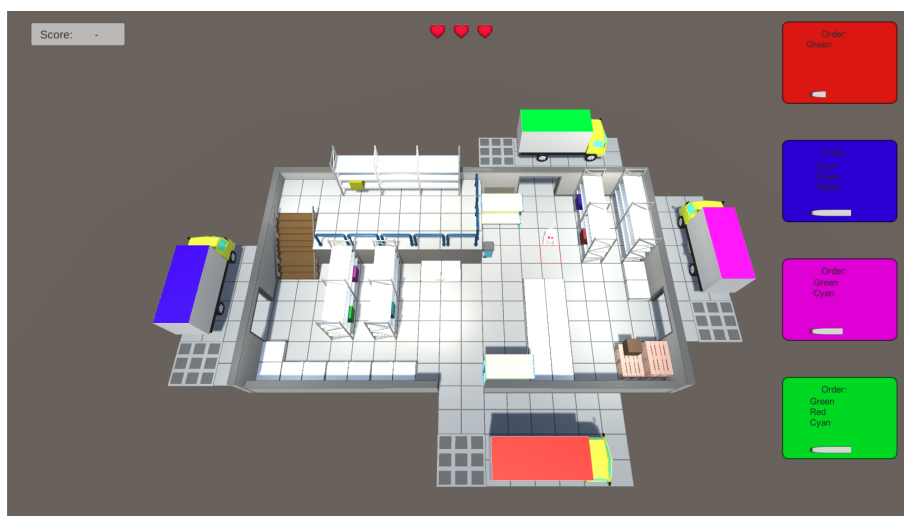
Det övervägdes även att implementera spelet på ett sätt att den som var värd över rummet skulle agera som både klient och server för att undvika många av problemen med synkning av speltillstånd. Med detta menas att alla skulle skicka vad de gjorde till värden som sedan uppdaterade speltillståndet och till sist skickade vidare denna information till de andra. Denna idén undveks dock för att värden hade kunnat få sämre spelprestanda och att metoden skulle introducera en tydlig fördröjning för de som inte var värdar.

Väl färdigt fanns det logik för att lyfta och släppa varor på marken eller arbetsbänkar. Lyft- och släppfunktionen skapades via ytterligare ett skript som applicerades på spelarobjektet som därmed gjorde det möjligt att lyfta och släppa varor med mellanslagstangenten. Exempelvis användes RPC när en spelare plockar upp ett paket, detta i form av att alla klienterna kör samma metod som gör att spelaren ser ut att bära paketet för alla spelarna.

För att enklare se sin spelares riktning och vilken spelruta i världen den kan interagera med, skapades även en funktion som markerar rutan framför sin spelare, samt att ett ansikte och armar lades till på kapseln, se figur 4.3. Parallellt med detta utvecklades funktionaliteten och logiken för hur spelarna ska veta vilka varor som ska paketeras till vilka ordrar. Eftersom det alltid ska finnas fyra aktiva ordrar som ska paketeras, skapades därför fyra olika orderkort, se figur 4.4. Orderkortet har en tidsbar som indikerar hur lång tid spelarna har på sig att paketera ordern, vilka varor som ordern innehåller samt vilken lastbil som ordern ska levereras till. En poängtavla skapades som ökar spelarnas poäng vid leverans av ordrar, se figur 4.4. För att poängsystemet och paketering av ordrar skulle fungera som planerat var det nödvändigt att implementera paket, där varor paketeras. Paketet gjorde det möjligt att paketera varorna genom att hämta ett paket, placera paketet på en ledig golvruta eller arbetsbänk och därefter lägga i en vara i paketet med shift-tangenten. För att slutföra paketeringen måste paketet tejpas. Därmed skapades tejpstationer där spelarna kan lämna paket och tejpa med e-tangenten. Först när paketet är färdigtejpat går det att leverera ordern till lastbilen, och genom det få poäng. För att få poäng måste ordern som levereras stämma överens med rätt orderkort. I samband med detta implementerades även logik för hur spelarna förlorar. Detta innebär att om tiden för ett orderkort hinner ta slut, innan den har blivit levererad, ska spelarna förlora ett liv. Laget startar med ett förbestämt antal liv, se figur 4.4 och de förlorar när livet är slut.



**Figur 4.3:** Spelkaraktär med ansikte och armar.



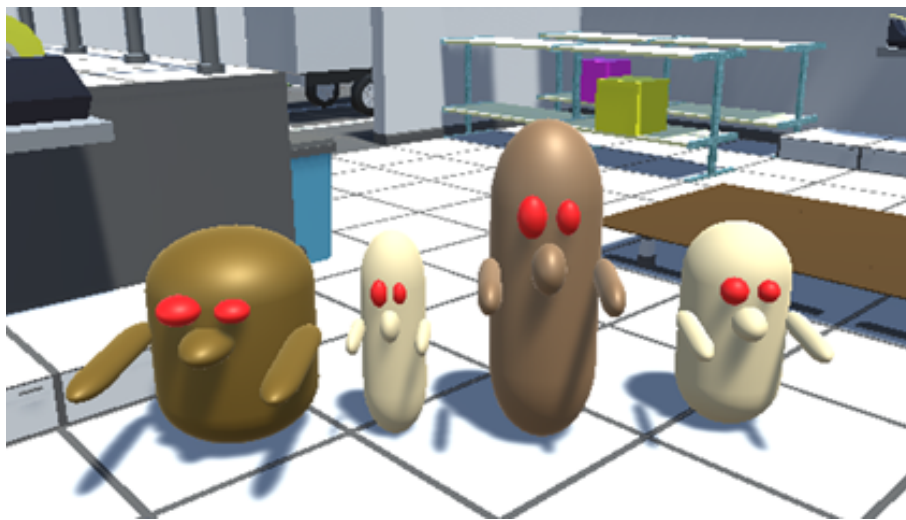
**Figur 4.4:** Orderkort, poängtavla och liv.

### 4.3.3 Iteration 2: samarbetsmoment

Som nämnt är huvudfokuset med projektet samarbete, vilket innebar att spelets samarbetsmoment var nödvändiga att implementera. Det första av dessa moment som skapades, utöver samarbetet som skapades vid paketering av ordrar, var möjligheten att klättra på varandra. Spelarna kan klättra på varandra för att nå till varor som är placerade på de övre hyllplanen. Detta kan ske när en spelare går fram till en hylla och duckar genom att trycka ned ctrl-tangenten. Det blir då möjligt för en annan spelare att klättra upp på spelaren som duckar genom att trycka ner mellanslagstangenten. Spelaren positioneras då på huvudet av den duckande karaktären. De två spelarna blir då tillsammans tillräckligt långa för att nå till det övre hyllplanet och kan då plocka ner varan.

Därefter adderades asymmetri i spelet. Detta implementerades genom att skapa nya spelobjekt som olika spelkaraktärer, se figur 4.5. De olika karaktärerna har olika attribut. Dessa är längd, styrka och hastighet. De olika längderna är 1 eller 1.5, styrka kan vara antingen 1, 2 eller 3, och hastighet kan vara 3, 3.5, 4 eller 5. I

samband med detta lades det även till vikt på varorna vilket betyder att paketen, som varorna paketeras i, blir olika tunga. Ett paket med en vara i väger en viktenhet, ett paket med två varor i väger två viktenheter och så vidare. Med denna viktsimplementering kunde karaktärerna skilja sig åt mer distinkt. Till exempel är en av karaktärerna svag, men snabb. Detta betyder att den har styrka 1 och hastighet 5, vilket resulterar i att karaktären bara kan lyfta ett paket med endast en vara i sig. Liknande princip följde för de andra 3 karaktärerna fast med andra värden på sina attribut. Det vill säga, en karaktär med längd 1.5, hastighet 3.5 och styrka 2. En med längd 1, hastighet 3 och styrka 3 och den sista karaktären med längd 1, hastighet 4 och styrka 2.



**Figur 4.5:** Karaktärerna med olika attribut.

På grund av att vissa karaktärer då kan bli för svaga för att lyfta paketen behövdes nästa samarbetsmoment implementeras. När ett paket är för tungt för en karaktär måste två spelare hjälpas åt att lyfta paketet för att kunna förflytta det. Detta var dock betydligt svårare att implementera än vad gruppen hade planerat. Då alla rörelser och handlingar måste synkroniseras över nätverket blev detta väldigt problematiskt eftersom det alltid finns en tidsfördröjning vid sändande av information till en annan klient. Den första lösningen var att spelaren som hämtade paketet blev ägare av båda spelarnas karaktärer. Den som inte var ägare skickade då information om vilka tangenter den tryckte ned till ägaren och det var sedan ägaren som förflyttade karaktären åt den andra spelaren. Detta gjorde att det blev en fördröjning varje gång spelaren som inte var ägaren rörde sig. Fördröjningen kom från att det först tog ett par millisekunder för den skickade informationen att nå ägaren och sedan ytterligare ett par millisekunder för sändaren att få resultatet. Utöver detta skapades även en spelguide som i text förklarade spelets olika funktioner. Spelguiden var riktad till användare som aldrig har spelat spelet innan och innehöll information om till exempel hur spelaren förflyttade sig, klättrade, lyfte saker och så vidare.

### 4.3.4 Iteration 3: förbättring och buggfix

Spelets huvudsakliga funktioner var nu implementerade och det var därmed på väg till att bli ett spelbart spel. Därför utfördes flera tester av projektgruppen där spelet testkördes. Under dessa tester noterades det att mycket oklarheter kring spelets olika funktioner fanns. Till exempel var det ottydligt om vilken spelare som var sin egna, därmed lades det till ett grönt objekt ovanför karaktärens huvud för att tydligare avskilja den från de andra spelkaraktärerna, se figur 4.6. De olika karaktärerna tilldelades även olika färger för att de skulle urskilja sig ytterligare. Startmenyn hade lite bristande funktioner, såsom att när en spelare anslöt sig till ett rum kunde flera spelare ange samma namn. Dessutom kunde det även anslutas fler än fyra personer vilket resulterade i att spelet kraschade vid start. Informationen om vilka varor som skulle paketeras till de olika orderarna var också ottydligt. Det resulterade i att en förbättring för dessa gjordes med tydligare text och bättre färger. Då spelets målgrupp är barn i åldrarna 9-13 år gjordes även spelvärlden lite mer levande genom att lägga till en bakgrundsvärld runt om spelplanen, se figur 4.6.



**Figur 4.6:** Uppdaterad spelvärld och karaktär.

Alla textfält och knappar uppdaterades också till svenska för att underlätta för målgruppen. Ett viktigt tillägg som implementerades var att när en spelare gjorde en handling som var utanför spelets regler eller funktioner, visades en dialogruta med information som förklarade varför denna handling inte gick att utföra. Spelguiden som fanns var lång, kompakt och ansträngande att läsa. Guiden gjordes därför om och det blev mindre information tillsammans med illustrerande bilder till vad som skulle göras, där varje bild fick en egen sida, se figur 4.7.



**Figur 4.7:** En av sidorna i spelguiden. Här förklaras hur spelare lägger ner varor.

Det fanns även en stor mängd buggar som gjorde det svårt att spela spelet. Till exempel kunde vissa karaktärer hoppa ur spelplanen och försvinna från spelet. Detta löstes genom att göra alla väggars kollisionsboxar större. Den minsta karaktären kunde inte heller nå till varor som var placerade på arbetsbänkar. Det gick även att få spelare ur synkronisering genom att göra handlingar samtidigt som en annan spelare. Eftersom det är en tidsfördröjning mellan olika spelares handlingar och vad som visas lokalt på en användares skärm, kunde olika spelare uppfatta spelvärlden olika. Detta kunde ske exempelvis om två spelare försökte lyfta samma paket samtidigt eller om två spelare försökte klättra och ställa sig upp samtidigt. För att lösa detta ändrades mycket logik kring hur karaktärerna synkar varandras rörelser. Detta innebar att tidigare kod, till hur karaktärerna rörde sig och klättrade på varandra, uppdaterades. Återstående problem var buggen som nämnts tidigare med hur två spelare kunde lyfta ett paket samtidigt. En lösning på detta, som många moderna spel använder för att undgå problemet, är så kallad förutsägelse på klientsidan. Det innebär att klienten inte väntar på svar från servern om vad karaktärens nya position blir efter knapptryck. Istället förflyttas karaktären i samband med att den skickar information om hur den vill röra sig till servern, och förutsätter vad servern kommer svara att den nya faktiska positionen är. Efter en del forskning kring detta visade det sig vara väldigt komplext att implementera eftersom rörelsen av karaktärerna är svåra att gissa då rörelsen från andra spelare påverkar den första karaktärens rörelse.

Då karaktärernas position och rörelse konstant synkroniseras via Photon går det inte att förflytta karaktärer som en användare inte är ägare till. Lösningen blev tillslut att synkroniseringen av position och rörelser via Photon stängdes av för de två karaktärerna som lyfte ett paket tillsammans. Karaktären som lyfte paketet först blev då ägare av den andra karaktären. Det gjorde det möjligt för ägaren att skriva till Photon och kommunicera båda karaktärernas position till de andra spelarna. Detta gjorde dock att det såg ut som att den ena karaktären konstant teleporterades till sin nya position. Därför skapades en funktion som gjorde denna övergång mellan positionerna mer linjär, vilket visuellt gav en mjukare övergång.



Alla dessa buggar och problem löstes tillslut och det fanns en version av spelet som var spelbar och redo inför kommande användartester.

### 4.3.5 Användartester

Via kontakt med lärare på Hultskolan bokades användartesterna in. Testerna genomfördes av elever i årskurs fyra. Åldern på dessa elever var därmed tio och elva år. Totalt genomfördes testerna av 12 olika elever där varje elev fick genomföra testerna i cirka 20 minuter. En blankett bifogades till läraren angående tillåtelse till att filma eleverna under användartesterna (se Appendix 1). Blanketten skickades vidare till deras målsman för att få godkännande via underskrift, för att upprätthålla föreskrifter angående behandling av personliga uppgifter och dess sekretess. Filmerna raderades därmed efter att de hade brukats till sitt syfte.

Först genomfördes test med hjälp av metoden Think aloud [35] där två enskilda elever startade upp spelet själva. De läste igenom spelguiden och spelade därefter spelet. Senare togs det in större grupper där eleverna fick spela fyra personer tillsammans. Detta genomfördes på tre olika sätt. Den ena gruppen fick väldigt mycket hjälp, spelet förklarades noggrant och alla frågor som dök upp besvarades direkt. En annan grupp fick spela och försöka förstå spelet helt själva utan några instruktioner. Den sista gruppen fick enbart hjälp av de två personerna som genomförde de första enskilda testerna.

Efter att testerna var genomförda fick eleverna svara på ett antal frågor om spelet. Frågorna handlade om deras helhetsintryck av spelet, om det var något specifikt som var bra eller dåligt, hur knapparna som användes kändes och om de var bra placerade. Utifrån testerna, tillsammans med dessa frågor och filmer, märkte projektgruppen att möjligheter för förbättring fanns. Vid analys av filmerna märktes det tydligt att eleverna hade svårt att förstå vilka tangenterna shift och ctrl var. Dessa tangenter behövdes därför bytas ut. Det fanns även förvirring angående vad de skulle göra och hur spelet fungerade första gången eleverna spelade. Spelguiden behövde därför uppdateras ytterligare en gång för att bli ännu tydligare och mer lättläst. Eleverna upplevde det även svårt att veta vilka varor som skulle paketeras till vilka ordrar, samt vilken lastbil ordrarna skulle till. Detta var förvirrande eftersom allting hade liknande färger. Lastbilarna hade färger som matchar orderkorten, samt att varorna också använder sig av dessa färger. Därmed behövdes en designuppdatering av varorna göras, där riktiga varor används, istället för färgrika kuber. Även orderkorten behövde uppdateras ytterligare för att enklare förstås. Dels på grund av varorna men också för att det var svårt att avgöra hur lång tid spelarna hade på sig att paketera och leverera en order. Det gröna objektet som symboliserar vilken karaktär spelaren är var inte heller tillräckligt tydligt, en grafisk uppdatering behövdes även där. Även inom startmenyn fanns det otydligheter eftersom projektgruppen enbart hade gjort det möjligt att ansluta sig till ett rum efter att ha angivit ett smeknamn. Eleverna förlorade spelet snabbare än väntat vilket tyder på att spelet var lite för svårt. Detta skulle däremot också kunna bero på att testerna pågick under en relativt kort tid.



### 4.3.6 Iteration 4: förbättring efter användartester

Då det fanns flera olika saker som behövde förtydligas och förbättras, därmed gjordes en del förändringar. Tangenterna som används uppdaterades. Därmed ducker spelare numera med z-tangenten, paketerar med x-tangenten och tejpar med c-tangenten. Tre olika svårighetsgrader implementerades, som gjorde det möjligt att justera hur många liv omgången har från början, samt hur lång tid spelarna har på sig att paketera och leverera ordrar. Detta i form av att det finns en variabel som bestämmer hur lång tid en order skulle haft om den hade noll varor och en variabel som bestämmer hur mycket extra tid en order får för varje produkt ordern innehåller. När svårighetsgraden är enkel får exempelvis varje order 60 sekunder som utgångspunkt och 40 sekunder extra för varje produkt. Detta resulterar i att en order med två produkter får  $60 + 40 * 2 = 140$  sekunder. Tiden lades även till ovanför timern på orderkortet för att förtydliga hur lång tid det är kvar innan ett kort går ut.

Då det var förvirring över spelets syfte och hur det spelades, skapades en introduktionsvärld som användare kan ansluta sig till. Introduktionsvärlden är en enkel spelvärld som förklarar steg för steg när och vad de olika tangenterna används till, samt spelets syfte och mål. Denna introduktionsvärld blev mer intuitiv än spelguiden, och ger förhoppningsvis en bättre förklaring för nya användare hur spelet fungerar och dess olika funktioner, se figur 4.8.



Figur 4.8: Introduktionsvärld.

Eleverna hade även svårt för att komma ihåg vilken tangent som gjorde vad, speciellt tangenterna som används för att tejpa, ducka och paketera. Därför lades en ruta till i det nedre vänstra hörnet som berättar vilken tangent som gör vad. Spelguiden förtydligades ytterligare en gång. Det framgick även att det var oklart varför spelare inte kunde gå med i ett rum utan att välja ett smeknamn, därför lades en dialogruta till vid denna händelse. Samma problem fanns i menyn där rum skapas och det löstes på samma sätt. Det gröna objektet ovanför spelarens egna karaktär misstogs i vissa fall för att ha en koppling till den gröna lastbilen. Därmed togs det objektet

#### 4. Genomförande

---

bort och ersattes med spelarnas smeknamn ovanför varje karaktär. Spelarens egna smeknamn visas med grön text medan de andras smeknamn visas med svart text för att spelaren enklare ska hitta sin egen karaktär.

För att ge spelet mer liv fick karaktärerna nya modeller som även fick animationer när de springer och plockar upp lådor. I samband med detta ändrades även varorna från att vara färgglada kuber till en fotboll, bok, laptop, nallebjörn, leksaksbil och leksaksbåt. Lastbilarna fick även färg på hela släpet, istället för endast på taket, vilket ytterligare gav mer liv till spelet. Orderkortet fick en ny design där remsan med olika färger runt om kortet togs bort och ersattes med en bild på lastbilen ordern ska levereras till. Texten på orderkortet som förklarade vilka varor som ska paketeras ändrades till bilder. Detta resulterade i ett kort som både var tydligare och även mer estetiskt tilltalande. Ökande svårighetsgrad implementerades också för att undvika enformighet i spelet. Tidigare ändrades inte svårigheten under spelets gång, vilket kunde resultera i att spelet aldrig tog slut. För att tydliggöra vilket objekt som spelaren kan interagera med framför sig, byttes den tidigare röd kantfärgen ut mot att hela objektets färg fick en ljusare nyans. Denna ändring syns bättre än att bara ändra kantfärgen och gör det enklare att navigera i världen.

# 5

## Resultat

Spelet, som har fått namnet Lagerutmaningen, går ut på att ett lag på fyra personer ska försöka lösa så många ordrar som möjligt innan lagets liv tar slut. Ett viktigt mål med spelet är att få spelarna att kommunicera mycket med varandra och genom det få dem att jobba som ett lag. Ett steg för att uppnå det är genom att ha ett tydligt gemensamt mål, vilket i detta fall är att få så mycket poäng som möjligt. Att ha ett gemensamt mål gör att spelarna tillsammans kan diskutera fram olika lösningsstrategier och även på ett lättare sätt hjälpa varandra. En ytterligare fördel med att ha ett gemensamt mål är att spelarna blir mer engagerade och kan uppnå känslan av att lyckas tillsammans.

### 5.1 Spelets startmeny

När spelet startas ansluts användaren automatiskt till Photons servrar i Europa. Därefter ansluts även användaren till en lobby som är skapad specifikt för Lagerutmaningen. Väl inne i lobbyn visas en startmeny för användaren, se figur 5.1. Menyerna består av fem alternativ och dessa är Hitta rum, Skapa rum, Spelguide, Provspela och Avsluta spel. För att navigera mellan menyerna använder spelaren muspekaren. För användare som är nya till spelet går det att få instruktioner om hur spelet fungerar. Användaren kan antingen välja att läsa kortfattade instruktioner via Spelguide tillsammans med förklarande bilder om spelets olika knappfunktioner och spelmoment. Annars kan användaren välja att gå in i en introduktionsvärld via Provspela. Där finns det möjlighet att lära sig spelets olika moment och förstå de olika knapparnas funktioner.



**Figur 5.1:** Startmeny som visas när spelet startas.

För att starta spelet kan användaren antingen välja att skapa ett nytt rum eller hitta ett existerande rum med knapparna Skapa rum respektive Hitta rum. Genom att ange sitt smeknamn och rummets namn är det möjligt att skapa rummet, användaren som skapar rummet blir då värd för detta rum. När rummet är skapat kan de resterande tre användarna ansluta sig till rummet via knappen Hitta rum. Då visas en ny meny med en lista över alla existerande rum. Genom att ange sitt smeknamn kan användaren sedan ansluta sig till det önskade rummet genom att klicka på rummets namn i listan.

Väl i rummet ser alla anslutna spelare varandras smeknamn, hur många spelare som är i rummet och hur många spelare som rekommenderas, vilket är fyra. Värderna för rummet har även två ytterligare knappar, Starta spelet och möjligheten att välja svårighetsgrad, se figur 5.2. De olika svårighetsgraderna är enkelt, medelsvårt och svårt. Svårighetsgraden avgör hur många liv omgången kommer ha från början, hur mycket tid laget får på varje order, samt hur lång tid det tar innan det dyker upp en ny order efter att den föregående försvunnit. Hur lång tid varje order får beror även på hur många produkter ordern innehåller. När svårighetsgraden är vald, spelarna är anslutna till rummet och är redo kan värden klicka på Starta spelet och först då laddas spelvärlden in.



Figur 5.2: Meny som visas väl inuti ett rum, från värdens perspektiv.

## 5.2 Spelvärlden

När spelet har startats av rummets värd kommer spelarna in i spelvärlden, världen visas i figur 5.3. För att få karaktären att röra sig används piltangenterna. Inne i spelvärlden finns fyra olika orderkort på höger sida, där varje kort presenterar vad ett paket ska innehålla. I figur 5.3 visas till exempel att den röda lastbilen förväntar sig en order med en nallebjörn, bok och fotboll.



**Figur 5.3:** Spelvärlden som laddas in när spelomgången startas.

På varje orderkort finns en bild på en lastbil som representerar vart ordern ska levereras. Lastbilen på bilden har motsvarande färg som en lastbil i världen, se figur 5.3, för att spelarna enkelt ska förstå att det finns en koppling mellan dem. I spelet finns just fyra lastbilar utplacerade för att få spelarna att röra sig mer i spelet när de ska leverera orderarna. På orderkortet finns även en timer och en siffra som visar hur lång tid laget har på sig att färdigställa ordern. För att undvika att spelet blir för enkelt eller repetitivt är spelet medvetet designat med många kaotiska moment. Till exempel trånga korridorer, bord placerade mitt i spelplanen samt olika leveranspunkter placerade i varje väderstreck. Implementationen av de kaotiska momenten orsakar extra svårigheter då spelarna försöker organisera sin strategi.

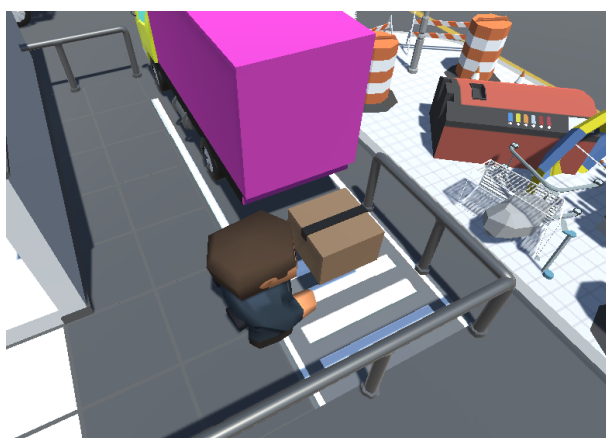
För att paketera varor och färdigställa en order krävs först att rätt varor hämtas. Detta sker genom att spelaren går fram till varorna i lagerhyllan och trycker på mellanslagstangenten för att ta ner den från hyllan. För att släppa ner varan igen på golvet, eller på ett av borden, trycker spelaren på mellanslagstangenten igen.

För att paketera varorna krävs ett paket, vilket kan hämtas från lastpallarna. Dessa lyfts på samma sätt som varorna. För att paketera varorna trycker spelaren på x-knappen när den håller i en vara som den vill paketera och står riktad mot ett paket. När spelaren har paketerat alla varor som krävs för att färdigställa ordern måste paketet tejpas för att sedan kunna skickas iväg. Detta sker genom att spelaren bär paketet till ett av de utmarkerade tejpboarden och sedan trycker på c-tangenten. Spelaren blir då låst vid bordet tills tejpprocessen är färdig, detta symboliseras med en timer, se figur 5.4. Tejpningsprocessen tar fem sekunder. Denna timer är tänkt att få spelarna att fundera på vilken karaktär de har råd att avvara, och ökar dessutom spelets kaotiska faktor. När paketet är färdigtejpat byter det även utseende vilket gör det ännu tydligare för spelaren att processen är klar.



**Figur 5.4:** En karaktär som tejpar ett paket.

Spelaren kan därefter bära det färdiga paketet till ett av utlämningsställena. Även här används mellanslagstangenten för att släppa ner och lämna in paketet. Utlämningsställena är placerade bakom varje lastbil och har en annan textur än de vanliga golvplattorna. När en spelare kommer fram till ett av utlämningsställena blir plattan en ljusare nyans för att tydligt visa att spelaren kan levera varan, se figur 5.5. Laget får poäng om tiden inte gått ut på orderkortet, paketet innehåller rätt produkter och är lämnat vid rätt utlämningsställe. Ett paket som innehåller en vara ger 100 poäng, om paket innehåller två varor får laget 200 poäng och tre varor i ett paket ger 300 poäng. Genom att ha olika poäng beroende på hur många varor paketen innehåller uppmuntras laget till att utföra svårare ordrar, vilket ofta kräver mer samarbete. Lagets totala poäng syns i en poängtavla högst upp i vänstra hörnet, se figur 5.3, vilket gör det enkelt för spelarna att se totalen och följa hur det går. Det ska även fungera som en motivationsfaktor för att vilja få mer poäng. Att ha poäng i spelet och koppla det tydligt till uppgifter är i enlighet med designmönstret Poäng (se 2.2). Om timern för en order skulle gå ut innan ordern har färdigställts förlorar laget ett av sina liv, vilket följer designmönstret Liv (se 2.2).



**Figur 5.5:** En karaktär levererar ett färdigtjepat paket till den rosa lastbilens utlämningsställe.



För att underlätta navigering i världen har två funktioner lagts till. Det ena är att användarnamnet spelaren angivet står över karaktärens huvud, vilket även följer efter spelarens egna karaktär när den rör sig. För att ytterligare urskilja sin egna spelare från övriga spelare har spelarens egna karaktär sitt namn i färgen grön medan de övriga spelarnas användarnamn står i färgen svart, se figur 5.6. Den andra funktionen är att de objekt som spelaren kan interagera med markeras med en ljusare nyans, se figur 5.6. Detta gör att det blir lättare att se vart varan eller paketet kommer att hamna då den släpps.



**Figur 5.6:** Ljusare nyans på rutan som spelkaraktären kan interagera med samt smeknamn visualiserat över karaktärerna.

Ytterligare en funktion som implementerats för att hjälpa användaren är förklarande dialogrutor, se figur 5.7. Om en användare försöker utföra en handling som inte är möjlig visas ett meddelande på skärmen som beskriver varför denna handling inte går att genomföra. Ett sådant meddelandet kan bestå av en mening såsom “Paketet innehöll inte alla produkter”. Det minskar risken för att det ska uppstå irritation hos spelaren och sannolikheten att de upprepar handlingen igen. Meddelandet visas i sju sekunder för att användaren ska ha tillräckligt med tid för att både se och läsa det. Det har även implementerats en ruta där kommandona för handlingarna klättra, paketera och tejsa finns utskrivna, se vänstra hörnet i figur 5.7.



**Figur 5.7:** Spelvärld där dialogruta och tangentbeskrivning visas.

### 5.3 Samarbetsmoment i spelet

I spelet har vissa begränsningar lagts till för att främja samarbete och öka det ömsesidiga beroendet. En av begränsningarna är att vissa varor är placerade högt upp vilket gör att inte alla spelare når dem. Genom att ge spelarna olika attribut såsom längd, styrka och snabbhet, beror spelet på bra samordning och beslutsfattande från spelarnas sida. Flera karaktärer i ett spel skapar en miljö med mångsidig tilltalan medan en tätt kopplad social interaktion bibehålls. För att inkludera denna typ av asymmetri i spelet implementerades flera olika karaktärer som allihop har olika attribut, se figur 5.8. Genom detta får deltagarna en karaktär tilldelad i början av varje ny omgång. Det ger dessutom upphov till att spelet uppfattas roligt flera gånger då upplevelsen blir annorlunda varje gång. Deltagarna får tänka olika varje gång de spelar med en ny karaktär baserat på de attribut karaktärerna har. För att inte förlora samarbetsaspekten är karaktärerna formade på ett sätt som kompletterar varandra.



**Figur 5.8:** De fyra olika karaktärerna.

Ett exempel på en sådan komplettering är när en vara ska tas ner från översta hyllplanet. För att ta ner en vara från översta hyllplanet måste därför antingen den långa karaktären hämta den, eller två andra karaktärer klättra på varandra. Att klättra sker genom att en spelare trycker på z-tangenten för att ducka, då kan den andra spelaren trycka på mellanslagstangenten och klättra upp på den duckande karaktärens huvud, se figur 5.9. Den översta karaktären når då varan och kan plocka ner den genom att trycka på mellanslagstangenten. För att klättra ner igen trycker sedan den övre spelaren på z-tangenten. Därefter kan den nedre spelaren resa sig genom att också trycka på z-tangenten.





**Figur 5.9:** Två karaktärer som klättrar på varandra för att nå till varan på övre hyllplanet

En annan begränsning som lagts till är att vissa paket är för tunga för att bära själva. Antingen bär den starka karaktären paketet själv eller så hjälps flera spelare åt för att förflytta paketet. Detta utförs genom att en medspelare kommer och hjälper den spelare som hanterar ett för tungt paket. Medspelaren trycker även den på mellanslagstangenten och lyfter då paketet tillsammans med den andra spelaren, se figur 5.10. Spelarna sitter då ihop och får genom kommunikation komma överens om vart de ska förflytta sig. Att bära tillsammans och klättra på varandra är funktioner som kan kopplas till spelmönstret *concurrency* (se 2.3) som innebär att det krävs minst två spelare för att interagera med något. Implementationen av detta mönster innebär att spelarna måste samarbeta samtidigt som de kommunicerar med varandra för att slutföra uppgiften. Exempel på ytterligare en implementation för att öka utmaningen är tidsfaktorn som gör spelet mer utmanande och kräver en hel del samarbete för att hanteras.



**Figur 5.10:** Två karaktärer hjälps åt att bära ett tungt paket.

För att höga poäng ska uppnås krävs det att spelarna skapar en strategi som delar upp leveranserna i mindre uppgifter som sedan delas ut mellan spelarna. Inom spel-design kallas detta *parallelization* (se 2.3), och är ett av de vanligaste spelmönster som används för att uppnå samarbete.

Spelet testades av målgruppen i slutet av utvecklingsprocessen vilket visade bra resultat kring samarbete. Under tiden som spelet testades samarbetade grupperna för att uppnå målet. De hjälpte varandra att förstå hur spelet fungerar men även vad som behövde utföras. Samarbetet för att uppnå målet bestod till mesta dels av korta kommandon, såsom “gör det” och “hämta det”, vilket fungerade bra i och med att spelet är under tidspress. Utöver korta kommandon gav spelarna även mer utförliga förklaringar kring vad de behövde hjälp med, till exempel “Lådan är för tung, hjälp!”. När testerna var klara intervjuades även spelarna kring deras upplevelse där flera pekade på att samarbetet var det roliga i spelet. De flesta spel de tidigare spelat har varit tävlingsinriktade, därför tyckte de att det var extra roligt att spela tillsammans och samarbeta. En annan kommentar från användartesterna var att de gillade att kommunicera inom laget för att hjälpa varandra förstå vad som behövde göras.

# 6

## Diskussion

I detta kapitel visas och diskuteras resultatet i förhållande till projektets syfte. Detta har delats upp i passande underkapitel. Tillvägagångssättet för att främja samarbete, anpassning efter målgrupp samt förbättringsmöjligheter diskuteras.

### 6.1 Främja samarbete

Asymmetri (se 2.7) gör att alla spelare får en känsla av att de bidrar med något. Genom att ge spelarna olika förmågor och ansvar, uppmuntras spelarna till att ta sina egna beslut och en chans att påverka spelet. Genom att lägga till detta element i spelet uppmuntras spelarna att fatta beslut som är fördelaktiga för hela laget utan att tvinga dem till det. Ytterligare en fördel med asymmetri är att det ökar den sociala interaktionen och ömsesidighet som en naturlig aspekt i spelet vilket ger spelarna en starkare koppling till varandra. Denna koppling har implementerats i spelet genom att spelarna besitter olika attribut, vilket leder till att begränsningar skapas i den mening att inte alla spelare kan utföra samma handlingar. Det leder i sin tur till att spelarna blir beroende av varandra, vilket ger upphov till samarbete. När attributen har skapats har det varit fokus på att allokera fördelar som olika förmågor bidrar med på ett jämnt sätt för att undvika konkurrens mellan deltagarna och istället ge spelarna en känsla av bidrag. Genom att ha asymmetri i spelet blir det ett naturligt steg att hjälpa laget att utnyttja fördelarna som varje spelares karaktär besitter.

Av resultatet framgår det att samarbetsaspekten ökas genom att laget har ett och samma mål under spelets gång. För att skapa engagemang för spelet ger följderna av spelarnas handling en tillfredsställande effekt för gruppen. I spelet uppnås detta då alla spelare har som ambition att paketera samma ordrar som varandra.

Ett bra sätt att skapa samarbete är att utsätta varje lagmedlem för situationer där de kan vara själviska eller osjälviska (se 2.4). Genom att lägga till konsekvenser för det själviska alternativet kommer spelaren på lång sikt att lära sig fördelarna med att hjälpa laget. Detta är något spelet saknar vilket hade bidragit till ytterligare samarbete. Spelet är dock uppbyggt på ett sätt där enskilda spelare har möjligheten att fatta beslut utan lagets medgivande. Ett exempel på en implementation av detta är möjligheten för spelarna att själva kunna välja vad de ska paketera utan någon inbördes ordning. För att framhäva samarbete finns det situationer då den enskilda spelaren behöver hjälp av lagmedlemmar för att utföra uppgiften, trots sitt egna beslut att utföra en viss order. Detta uppmuntrar övriga lagmedlemmar att

övertala spelaren i fråga att fatta rätt beslut för hela gruppen. Den kommunikation som skapas i dessa situationer leder till ett bra samarbete. En metod för att undvika scenarion där endast en person fattar beslut är att utforma tillräckligt svåra utmaningar i spelet som kräver att spelarna måste arbeta tillsammans för att lösa uppgiften. I spelet är detta nödvändigt för att exempelvis kunna paketera orderarna i tid och få poäng.

Ytterligare ett moment som bidrar till samarbete är idén om att olika ordrar ger olika mycket poäng. Med denna implementation i spelet uppmuntras spelarna till att utföra svårare ordrar då de genererar fler poäng till laget. För att kunna göra detta krävs en ökad kommunikation och samarbetsvillighet vilket bidrar till en allmänt högre grad av samarbete. Något som vidare bidrar till samarbete är tidspressen som spelarna har. Genom att kombinera det med kaotiska element i spelet, såsom trånga korridorer och centralt placerade objekt, ökar det även kommunikationen och därmed samarbetet.

## 6.2 Anpassning efter målgrupp

Då spelets målgrupp är barn i åldrarna 9-13 år har delar inom spelet utformats och anpassats efter yngre barn. Delar som har vidtagits åtanke är till exempel design, olika funktioner och språk. Ett exempel på designelement som har beaktats är det så kallade tejpstationerna. Stationernas plats identifieras med hjälp av en stor tejproll med dess hållare, som påminner om vad som vanligtvis förekommer i hem eller i skolor vid tejpning. Denna tejpställare har samma funktion som en skylt. Formen på tejpställaren valdes efter vad projektgruppen antog att målgruppen associerar med tejp, istället för vad som vanligtvis används vid paketering i riktiga lagerlokaler.

Spelets olika knappar och textfält består enbart av språket svenska. Detta är för att underlätta för målgruppen, med hänsyn till deras språkkompetenser. Under användartesterna visades det att målgruppen enbart uttryckte sig i svenska ord vilket stärkte beslutet att svenska var rätt val av språk. Som följd av detta resultat uppdaterades tangenterna från shift och ctrl då detta visade sig vara ord målgruppen inte var bekanta med. Text på knappar och andra textfält är korta och koncisa för att vara lättlästa, men ger tillräckligt med information för att syftet fortfarande ska vara uppenbart. En annan observation från användartesterna var att eleverna ofta glömde vilka knappar som utförde handlingarna. För att undvika denna förvirring implementerades en informationsruta i spelvärlden vilket påminner spelarna om hur de ska gå tillväga för att utföra diverse handlingar. Under användartesterna fick dialogrutorna, som visar varför en handling inte går att genomföra, positiv respons. Detta resultat bekräftade att funktionen fungerade som tänkt då det både minskade irritation och vägledde spelarna.

Spelguiden som fanns vid användartesterna visade sig vara komplicerad och innehöll för mycket information. För att lösa detta skapades därför en introduktionsvärld där spelare mer intuitivt kan spela och lära sig spelet efter olika instruktioner som ges. Detta kan vara instruktioner som "Du plockar upp varor med mellanslagstangenten"

och därefter får användaren plocka upp en vara. Det är lättare att lära sig genom att få prova själv än att ta till sig information från att enbart läsa [41]. Detta kombinerat med informationsrutan, med påminnelse om kommandon, minskar risken att spelarna ska glömma hur de utför handlingar under spelets gång.

### 6.3 Förbättringsmöjligheter

Ett spel blir sällan klart och det finns alltid potential för både förbättring och utbyggnad, detta projekt är inget undantag. Ett vanligt problem med samarbetspel är att de kan upplevas repetitiva vilket gör att spelare inte motiveras att spela spelet flera omgångar. Det kan uppstå om spelarna känner att de kan bemästra spelet och därmed inte känner sig tillräckligt utmanade. Några element som har implementerats för att undvika känslan av upprepning är till exempel olika svårighetsgrader och att spelet successivt blir svårare. Det går att skapa variation i spelet på flera sätt, detta är därför ett område där spelet har flera förbättringsmöjligheter. Ett sätt för att minska känslan av repetition kan vara genom att skapa fler nivåer i spelet. Det gör att spelarna motiveras att ta sig längre och det går även att skapa variation inom de olika nivåerna. En annan möjlighet skulle vara att implementera fler förmågor för karaktärerna som slumpmässigt kan fördelas. Det skulle minska sannolikheten att spelarna får en karaktär med samma förmågor flera omgångar i rad då det skulle bli fler kombinationer.

Spelet kan upplevas som stressigt då tiden för att leverera orderarna är begränsad. Tidpressen är medvetet tillagd för att göra spelet mer utmanade. Stressen som uppstår av det kan dock få negativa konsekvenser. Av resultatet som användartesterna gav, observerades att stressen i vissa situationer gav upphov till irritation mot andra i gruppen vilket kunde resultera i elaka kommentarer. Detta etiska problem är något som borde undvikas då det kan skapa mobbning och att barn känner sig utanför eller får sämre självkänsla. Att eliminera risken för elaka kommentarer är dock en svår och komplex uppgift, vilket är ett vanligt förekommande problem inom spelindustrin [42].

I spelet är kraven på spelarna relativt hög. Exempelvis syns det inte vad som paketerats efter att ett paket har tejpats. Det finns då en förväntning på spelarna att de själva ska komma ihåg vilka varor som har paketerats. Ett annat exempel är att det förväntas att spelarna själva ska hitta ett kommunikationsverktyg som de kan använda när de spelar. Kommunikation är en central del och en nyckelfaktor för att lyckas i spelet då samarbetsmomenten kräver att spelarna kommunicerar. Därför är det fortfarande viktigt att något kommunikationsverktyg används. Att ha dessa förväntningarna på spelarna är inte optimalt då det ökar risken för förvirring. Det skulle kunna lösas genom att implementera ett eget kommunikationsverktyg i spelet men på grund av tidsbrist, och att markanden redan erbjuder bra alternativ, har det prioriterats bort.

Flera av förbättringsmöjligheterna har prioriterats bort på grund av tidsbrist. Pro-

jektet började med en lång förstudie för att skapa en bra grund och fördjupning inom samarbete. Att ha en lång förstudie resulterar dock i att utvecklingsprocessen blir kortare. Det gör att delar tvingas prioriteras bort även om de skulle bidra till ett bättre spel. Det som prioriterades var delar som gjorde spelet funktionellt och de viktigaste delarna för att främja samarbete.

En ytterligare konsekvens av att ha en kortare utvecklingsprocess är att det blir lite tid för användartester. Hade planeringen sett annorlunda ut, med en annan tidsfördelning, kunde fler funktioner ha implementerats och det skulle även finnas tid för fler användartester. Även de användartester som genomfördes kunde ha blivit mer genomarbetade och genom det givit mer respons. Två svagheter kunde identifieras efter de genomförda användartesterna. Det ena var tidsbristen på plats, vilket gjorde att testerna inte blev långa nog att spelarna skulle förstå spelkonceptet ordentligt. Det uppstod stor förvirring kring vad som skulle göras och hur de skulle utföra uppgiften. När de väl hade fått en klarare uppfattning var testtiden slut. Om nya användartester hade planerats skulle det vara viktigt att låta spelarna spela under en längre tid och på så sätt ge dem chansen att skapa bättre förståelse. Det skulle göra att konceptet blev tydligare och fokuset skulle då eventuellt hamna på andra brister som inte hann upptäckas i de utförda testerna. Den andra svagheten var att testgruppen inte vågade vara för kritiska och hade svårt att peka ut vad som behövde förbättras. Även detta kan lösas genom längre testperioder där testgruppen blir mer bekväma med testledarna och vågar därmed vara mer konstruktiva. En annan lösning hade varit att instruera elevernas lärare, som de känner, om hur testerna ska genomföras och sedan enbart ta del av inspelat material. Det skulle resultera i att de inte känner behov av att imponera, vilket det annars kan bli när målgruppen innefattar yngre barn.

Det finns även flera tekniska förbättringsmöjligheter eftersom projektgruppens kunskap om Unity och Photon ökade under projektet. Koden refaktorerades flera gånger under projektets gång men vissa ändringar valdes bort då det fick kompromissas mellan hur mycket tid det skulle ta och hur pass stor förbättring det skulle bli.

# 7

## Slutsats

Projektet har resulterat i en produkt, i form av ett fullt funktionellt onlinespel, vid namn Lagerutmaningen. Spelet är utvecklat i spelmotorn Unity som tillsammans med nätverksmotorn Photon möjliggör spel för fyra spelare tillsammans. För att implementera samarbete i ett spel har det visats vara effektivt att noggrant studera ämnet samarbete och de olika spelmönster som finns för att främja det. Att även ha studerat teori om speldesign har resulterat i att designen blivit väl genomtänkt, vilket bidrar till en bättre spelupplevelse. I slutprodukten finns det samarbetsmoment som följer några av dessa spelmönster. De moment i spelet som framförallt kräver samarbete är när karaktärer behöver klättra på varandra samt när paket blir för tunga och det krävs två personer som lyfter. Det är även bekräftat vid användartester att projektets syfte är uppnått.





# Litteraturförteckning

- [1] O. Rönndahl, "DATOR OCH TV-SPEL I DAGENS SAMHÄLLE", 2019, Hämtad: 2021-04-13. URL: <https://varvat.se/nyheter/dator-och-tv-spel-i-dagens-samhalle/>.
- [2] J. McGonigal. (2010). "Gaming Can Make a Better World". Hämtad: 2021-04-13, URL: [https://www.ted.com/talks/jane\\_mcgonigal\\_gaming\\_can\\_make\\_a\\_better\\_world?language=en](https://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world?language=en).
- [3] L. Engborg och M. Thernlund, "Spelbaserat lärande", Hämtad: 2021-02-12, examensarb., Linnéuniversitetet, 2012. URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:589997/FULLTEXT01.pdf>.
- [4] J. Slack, "How to create an amazing co-op game", 2019, Hämtad: 2021-02-10. URL: <https://boardgamedesigncourse.com/how-to-create-an-amazing-co-op-game/>.
- [5] J. P. Zagal, J. Rick och I. Hsi, "Collaborative games: Lessons learned from board games", 2006, Hämtad: 2021-03-18. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1046878105282279>.
- [6] S. Bjork och J. Holopainen, *Patterns in Game Design*. Hingham: Charles River Media, 2004.
- [7] (2021). "Covid-19 - Folkhälsomyndigheten." Hämtad: 2021-05-12, URL: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/covid-19/>.
- [8] A. Bergsten, "Anders Bergsten: Våldsamma spel påverkar negativt", *Dagen*, 2010, Hämtad: 2021-02-12. URL: <https://www.dagen.se/debatt/2010/03/18/anders-bergsten-valdsamma-spel-paverkar-negativt/>.
- [9] R. Hunicke, M. LeBlanc och R. Zubek, "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research", Hämtad: 2021-04-14. URL: <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>.
- [10] E. Bennerhed och A. Sivertsson, "The Reform Journey Framework: Outlining Collaboration in Gameplay", Hämtad: 2021-04-12, examensarb., Chalmers tekniska högskola, 2020. URL: <https://chalmersuniversity.app.box.com/s/k8evkj3qmmk7mtuo9jlv3g7smgml6fho>.
- [11] H. W. Rittel och M. M. Webber, "Dilemmas in a General Theory of Planning", 1973, Hämtad: 2021-04-14. URL: [https://urbanpolicy.net/wp-content/uploads/2012/11/Rittel+Webber\\_1973\\_PolicySciences4-2.pdf](https://urbanpolicy.net/wp-content/uploads/2012/11/Rittel+Webber_1973_PolicySciences4-2.pdf).

- [12] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson och J. Vlissides, "Design Patterns: Abstraction and Reuse of Object-Oriented Design", 2000, Hämtad: 2021-04-14. URL: [https://doi.org/10.1007/3-540-47910-4\\_21](https://doi.org/10.1007/3-540-47910-4_21).
- [13] B. Kreimeier, "The Case For Game Design Patterns", 2002, Hämtad: 2021-04-14. URL: [http://echo.iat.sfu.ca/library/kreimeier\\_02\\_game\\_patterns.pdf](http://echo.iat.sfu.ca/library/kreimeier_02_game_patterns.pdf).
- [14] (2021). "Pokémon". Hämtad: 2021-04-30, URL: <https://www.pokemon.com/se/>.
- [15] F. Paas och P. Ayres, "Cognitive Load Theory: A Broader View on the Role of Memory in Learning and Education", 2014, Hämtad: 2021-04-14. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10648-014-9263-5.pdf>.
- [16] G. E. Baykal, M. V. Mechelen och E. Eriksson, "Collaborative Technologies for Children with Special Needs: A Systematic Literature Review", 2020, Hämtad: 2021-04-12. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3313831.3376291>.
- [17] (2021). "Collaboration". Hämtad: 2021-02-08, URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/collaboration>.
- [18] K. Emmerich och M. Masuch, "The Impact of Game Patterns on Player Experience and Social Interaction in Co-Located Multiplayer Games", 2017, Hämtad: 2021-04-13.
- [19] C. Reuter, V. Wendel, S. Göbel och R. Steinmetz, "Game Design Patterns for Collaborative Player Interactions", 2014, Hämtad: 2021-04-12. URL: [http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/digra2014\\_submission\\_39.pdf](http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/digra2014_submission_39.pdf).
- [20] A. E. Depping och R. L. Mandryk, "Cooperation and Interdependence: How Multiplayer Games Increase Social Closeness", 2017, Hämtad: 2021-04-12. URL: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3116595.3116639>.
- [21] M. S. El-Nasr, B. Aghabeigi, D. Milam, M. Erfani, B. Lameman, H. Maygoli och S. Mah, "Understanding and Evaluating Cooperative Games", 2010, Hämtad: 2021-04-13. URL: [https://www.researchgate.net/publication/221516170\\_Understanding\\_and\\_evaluating\\_cooperative\\_games](https://www.researchgate.net/publication/221516170_Understanding_and_evaluating_cooperative_games).
- [22] W. Barendregt, P. Börjesson, E. Eriksson och O. Torgersson, "StringForce – A Forced Collaborative Interaction Game for Special Education", 2017, Hämtad: 2021-04-12. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3078072.3091987>.
- [23] J. B. Rocha, S. Mascarenhas och R. Prada, "Game Mechanics for Cooperative Games", 2008, Hämtad: 2021-04-12. URL: [https://www.researchgate.net/publication/315114570\\_Game\\_Mechanics\\_for\\_Cooperative\\_Games](https://www.researchgate.net/publication/315114570_Game_Mechanics_for_Cooperative_Games).
- [24] J. Harris, M. Hancock och S. C. Scott, "Leveraging Asymmetries in Multiplayer Games: Investigating Design Elements of Interdependent Play", 2016, Hämtad: 2021-04-12. URL: <https://doi.org/10.1145/2967934.2968113>.
- [25] J. Harris och M. Hancock, "To Asymmetry and Beyond!: Improving Social Connectedness by Increasing Designed Interdependence in Cooperative Play", 2019, Hämtad: 2021-04-12. URL: <https://doi.org/10.1145/3290605.3300239>.

- 
- [26] (2021). "Unity Real-Time Development Platform". Hämtad: 2021-02-08, URL: <https://unity.com/>.
- [27] Unity, "Unity Technologies Doubles Community to Two Million Developers", 2013, Hämtad: 2021-04-14. URL: <https://unity.com/our-company/newsroom/unity-technologies-doubles-community-two-million-developers>.
- [28] (2021). "Visual Studio". Hämtad: 2021-04-29, URL: <https://visualstudio.microsoft.com/>.
- [29] (2021). "Photon - Multiplayer Game Development made easy". Hämtad: 2021-04-14, URL: <https://www.photonengine.com/en-US/Photon>.
- [30] (2020). "What is Scrum?" Hämtad: 2021-02-08, URL: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>.
- [31] Redaktionen, "Brainstorming: Kreativt tänkande i grupp", 2010, Hämtad: 2021-05-12. URL: <https://www.foretagande.se/brainstorming-kreativt-tankande-i-grupp>.
- [32] S. P. Dow, A. Glassco, J. Kass, M. Schwarz, D. L. Schwartz och S. R. Klemmer, "Parallel Prototyping Leads to Better Design Results, More Divergence, and Increased Self-Efficacy", 2010, Hämtad: 2021-05-12. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1879831.1879836>.
- [33] (2021). "Trello". Hämtad: 2021-02-10, URL: <https://trello.com/sv>.
- [34] (2021). "GitHub: Where the world builds software". Hämtad: 2021-02-08, URL: <https://github.com/>.
- [35] J. Nielsen, "Thinking Aloud: The #1 Usability Tool", 2012, Hämtad: 2021-05-12. URL: <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>.
- [36] (2021). "Video Conferencing, Web Conferencing, Webinars, Screen Sharing - Zoom". Hämtade: 2021-04-23, URL: <https://zoom.us>.
- [37] (2021). "Discord | Your place to Talk and Hang Out". Hämtade: 2021-04-23, URL: <https://discord.com>.
- [38] (2021). "Where work happens | Slack". Hämtade: 2021-04-23, URL: <https://slack.com/intl/en-se/>.
- [39] (2021). "Molnkagring för jobbet och hemmet - Goole Drive". Hämtade: 2021-04-23, URL: [https://www.google.com/intl/sv\\_SE/drive/](https://www.google.com/intl/sv_SE/drive/).
- [40] (2021). "Overcooked". Hämtad: 2021-04-27, URL: <https://www.team17.com/games/overcooked/>.
- [41] L. Mattson och M. Sjöholm, "-Vems behov ska man tillfredställa? -individuellt bemötande genom lärstilsanpassad undervisning", 2009, Hämtad: 2021-05-12. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1016828/FULLTEXT01.pdf>.
- [42] Friends, "Var tredje ung inom spelvärlden har utsatts för kränkningar", 2019, Hämtad: 2021-05-12. URL: <https://friends.se/natrapport-2019/>.



# A

## Appendix 1

Här är strukturen och frågorna som användes vid användartesterna.

### **Användartesterna för de enskilda, kommandona att ge:**

- Starta spelet.
- Hämta en röd(välj en produkt som går att nå) produkt och ställ den på ett bord.
- Paketera produkten i ett paket.
- Tejpa paketet.
- (Eventuellt omstart om få liv kvar inför kommande tester)
- Utför en order.
- Hur hade du gått tillväga för att se hur spelet fungerar?

### Frågor att ställa efter:

- Vad tycker du om guiden? Stämde den med det du upplevde?
- Tycker du att tangenterna för de olika kommandona kändes naturliga? Finns det andra som du tycker hade passat bättre?
- Vad var bra?
- Vad var mindre bra?

### **Användartesterna för grupperna:**

Grupp 1: Går igenom konceptet med spelet, att man ska lösa så många ordrar som möjligt tillsammans. Berätta alla kommandon.

Grupp 2: Hjälpa de att starta spelet men sedan låta de spela fritt och bara observera.

Grupp 3: Låta dem börja helt fritt för att se om de lyckas ta reda på vad spelet handlar om och hur de ska göra.

### Frågor att ställa efter att grupperna har spelat klart:

- Vad var bra?
- Vad var mindre bra?
- Vad tyckte ni om kommandona?
- Allmän reflektion

# B

## Appendix 2

Enligt svensk lag krävs godkännande från ett barns målsman innan detta barn får spelas in. Av denna anledning skickades före användartesterna följande blankett ut till föräldrarna till de barn som medverkade.

## Samtycke för användning av bild, film, ljud och tryckt information

---

För att kunna ta bild, film, ljud och tryckt information där barn/elever finns med behöver vi godkännande från dig som vårdnadshavare. Vi kommer dokumentera spelmönster samt agerande under testandet av ett spel utvecklat i ett kandidatarbetet.

### Uppgifter om eleven/barnet

Namn	
Personnummer	
Förskola/Skola	
Grupp/Klass	

Mitt barn får finnas med på bild, film eller ljudupptagning som används i ett analyserande syfte i kandidatarbete *DATX02-21-39* på Chalmers tekniska högskola.

JA

NEJ

### Underskrift vårdnadshavare

Datum	
Namn	
Underskrift	

Samtliga bilder, filmer samt ljudinspelningar kommer att raderas senast 1 juni 2021.



# C

## Appendix 3

Det färdiga spelet finns tillgängligt på Unity Play här:  
<https://play.unity.com/mg/other/lagerutmaningen-1>

Skulle någonting hända med denna länk kan spelets källkod även hittas på GitHub:  
<https://github.com/samuelivarsson/Lagerutmaningen>