

## **FRÅN 2D-KONCEPT TILL 3D- MILJÖ:**

En studie om stilbevarande tekniker inom spelgrafik

## **FROM 2D-CONCEPT TO 3D- ENVIRONMENT**

A study about artsyle preservation techniques in game graphics

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

Nova Åslund  
Sara Palm

Handledare: Helena Granström  
Examinator: Ran Zhang



# Sammanfattning

Denna studie ämnade att undersöka de utmaningar som uppstår vid stilbevarandet när ett stiliserat 2D-koncept översätts till en spelbar 3D-miljö. För att undersöka detta tillämpades ett kvalitativt och praktiskt tillvägagångssätt. Arbetet bygger på insamlad litteratur kring stiliserad grafik, realtidsgrafik och spelproduktion, kompletterat med en kvalitativ intervju med en yrkesverksam spelgrafiker. Utifrån detta utformades en egen pipeline som användes i ett praktiskt genomförande där en 3D-miljö skapades i Unity (2024). Resultatet visar att en tydlig arbetsprocess, analys av visuella egenskaper samt anpassning till tekniska begränsningar är centrala för att bevara stil. Begränsningar i shaderkunskap påverkade resultatet, vilket ledde till större fokus på modellering och texturering. Framtida arbete kan inkludera mer avancerade shaderlösningar samt fler intervjustudier för att bredda förståelsen av stiliserad spelgrafik, och skapandet av det.

**Nyckelord:** spelgrafik, pipeline, 3D, stilbevarande, datorspel.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>2</b>
2.1	Stiliserad grafik i spel.....	2
2.2	Översättning från 2D till 3D.....	3
2.3	Realtidsrendering och tekniska begränsningar.....	4
<b>3</b>	<b>Problemformulering</b> .....	<b>5</b>
3.1	Metodbeskrivning.....	5
<b>4</b>	<b>Genomförande</b> .....	<b>8</b>
4.1	Tidigare forskning .....	8
4.1.1	Visuell stil .....	8
4.1.2	Non-photorealistic rendering (NPR).....	9
4.1.3	3D-grafik för realtidsspel.....	11
4.1.4	3D-grafisk produktion inom spelbranschen.....	11
4.2	Intervjustudie .....	12
4.2.1	Pilottest .....	13
4.2.2	Resultat .....	13
4.3	Praktiskt genomförande .....	15
4.3.1	Val av 2D-koncept.....	15
4.3.2	Skapandet av 3D-miljön .....	17
4.4	Analys.....	20
<b>5</b>	<b>Sammanfattning och diskussion</b> .....	<b>23</b>
5.1	Sammanfattning.....	23
5.2	Diskussion .....	24
5.3	Samhälleliga och etiska aspekter.....	26
5.4	Framtida arbete .....	27
	<b>Referenser</b> .....	<b>29</b>

# 1 Introduktion

Inom spelutveckling är den visuella stilen avgörande för hur spelvärldar uppfattas och tolkas av spelare (Wang, Mondier & Duraisamy 2019). Visuell stil kan i detta sammanhang förstås som en kombination av visuella egenskaper som färg, form, ljus och material som tillsammans skapar ett enhetligt visuellt uttryck (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019). Teknologiska framsteg har möjliggjort realistisk grafik, trots detta har stiliserad grafik blivit ett avsiktligt designval för att bland annat skapa igenkänning och förstärka narrativ (McCloud 1993, s. 185-190; Hemraj 2024, s. 87). Den visuella riktningen i spelproduktion definieras ofta tidigt genom ett eller flera 2D-koncept, vilka fungerar som ett vägledande underlag för den fortsatta utvecklingsprocessen (Chorny, Moiseienko, Moiseienko & Vlasenko 2025, s. 80-81).

När ett stiliserat 2D-koncept ska överföras till en spelbar 3D-miljö möter man däremot flera utmaningar. Dessa utmaningar innebär att en del visuella egenskaper som exempelvis färg och ljus inte alltid går att översätta direkt. Övergången från ett tvådimensionellt uttryck till ett tredimensionellt uttryck kräver således att både tekniska och metodiska val görs som kan påverka det visuella uttrycket men även arbetsprocessen (Ahearn 2016, s. 61-64; O'Donnell 2014, s. 49-51).

Målet med detta examensarbete var att undersöka hur tekniker för stilbevarande kan tillämpas vid översättningen från koncept till spelbar 3D-miljö. För att undersöka detta tillämpades ett kvalitativt och praktiskt tillvägagångssätt. Först studerades litteratur i form av akademiska och branschspecifika texter, därefter intervjuades en yrkesverksam grafiker. Intervjun och genomgången av den tidigare forskningen låg till grund för genomförandet av den praktiska delen av studien. Resultatet byggde på en analys av det praktiska arbetet samt hur det relaterade till litteraturen och intervjun.

Studien tog även hänsyn till vissa forskningsetiska och samhällliga aspekter. Då studien presenterar material från öppna digitala källor diskuteras och problematiseras etiska överväganden vid denna typ av insamling av data. I kapitlet motiveras insamlingsmetoden och studiens samhällliga nytta. Till sist diskuteras studien huruvida arbetet kan utvecklas vidare inom forskning kring spelgrafik.

## 2 Bakgrund

I takt med att spelindustrin har vuxit under senare år har den visuella sidan fått allt större betydelse för hur spel upplevs av spelare (Bunyamin 2024). Grafik är inte bara till för att vara visuellt tilltalande utan även ett verktyg för att kommunicera information om spelvärldens regler (Nitsche 2008, s. 62-68). Forskning visar att visuell stil inte bara kan bidra med bättre läsbarhet och emotionellt engagemang men även ett spels kommersiella genomslag. Den visuella stilen är ofta avgörande för ett spels framgång, eftersom den agerar som en spelares första intryck av ett spel (Wang, Mondier & Duraisamy 2019). Dessutom lyfter Riefard, Herumurti och Fabrooyir (2024) i deras studie att spelare uppfattar och värderar olika visuella stilar på olika sätt. Olika nivåer av stilisering påverkar spelupplevelsen vilket återigen tydliggör betydelsen av konstnärliga val.

Inom spelgrafik kan visuell stil ses som en kombination mellan återkommande egenskaper som form, färg, proportioner, ljus och material. Stil handlar inte bara om estetik utan om hur visuella beslut påverkar och begränsar det kreativa uttrycket i ett spel. Att bevara stil i en produktionsprocess innebär därför inte att återskapa varje detalj utan istället att bevara de centrala egenskaperna (Hemraj 2024, s. 71-73). En viktig del av denna process är översättningen från tvådimensionell konceptkonst till färdiga tredimensionella spelmiljöer där konstnärliga idéer måste kombineras med de tekniska begränsningar realtidsrendering tillför.

Konceptbilden (figur 4) som översattes från 2D till 3D i den praktiska delen av arbetet valdes på grund av flera anledningar. Den innehåller bland annat flera element som är typiska för 2D konst såsom stark konturförstärkning (ofta även benämnt line-art) och väldigt stiliserade skuggor. Utöver det kan flera element ses som är intressanta att optimera för syftet att vara till ett 3D-spel, till exempel växtlighet som kräver konstnärlig tolkning. Scenen har också tydliga ramar vilket hjälper med planering av arbetsmängden.

### 2.1 Stiliserad grafik i spel

Visuell stil inom spelindustrin agerar som en central grund för att förmedla en spelvärlds identitet, atmosfär och för att förklara hur den fungerar. Den visuella stilen påverkar inte bara hur spelet ser ut, utan även hur spelvärlden tolkas av spelaren. Spelarens tolkning påverkar i följd också hur spelaren interagerar med spelvärlden (Wang, Mondier & Duraisamy 2019). Stiliserad grafik är ett väldigt vanligt designval inom spelindustrin. I stiliserad grafik förenklas, överdrivs eller abstraheras visuella element som form, färg, proportioner och ljus. Detta görs oftast i syfte för att förstärka den visuella upplevelsen snarare än att efterlikna verkligheten (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019).

Enligt Nitsche (2008, s. 62-68) spelar spelmiljöernas visuella utformning en central roll för hur spelare enkelt kan orientera sig och förstå spelvärlden. Han betonar att det är viktigt med läsbarhet i interaktiva miljöer där spelaren hela tiden måste fatta beslut baserat på visuella signaler. Att framhäva funktionellt viktiga saker och reducera visuell komplexitet kan därför öka tydlighet och förbättra läsbarheten i spelmiljöer.

I "A Classification of Visual Style for 3D Games" föreslår Wattanasoontorn, Theppaitoon och Bernik (2019) en systematisk indelning av visuella stilar inom 3D-spel, där stilisering ses som ett spektrum istället för en motsats till realism. Studien lyfter fram hur olika nivåer av stilisering kan påverka både tekniska val och konstnärliga beslut inom till exempel modellering, texturering och ljussättning. Precis som Nitsche (2008, s. 62-68) menar

Wattanasoontorn, Theppaitoon och Bernik (2019) att återkommande visuella drag i 3D-spel kan bidra till att skapa ett konsekvent och lättigenkännligt språk, vilket leder till förbättrad läsbarhet för spelaren.

McCloud (1993, s. 185-190) resonerar att visuell abstraktion med enklare och mer ikoniska former kan förstärka kommunikation av idéer och känslor genom att flytta fokus från detaljer till mening. Han beskriver hur reduktion av visuella element kan öka användarens möjlighet att identifiera och tolka det den ser. I spel blir det speciellt relevant då spelaren hela tiden tolkar och agerar utifrån visuella signaler. Stilisering kan alltså vara ett verktyg för att styra spelarens uppmärksamhet, förstärka narrativ och skapa en mer logisk upplevelse.

## 2.2 Översättning från 2D till 3D

Konceptkonst används inom spelproduktion som ett tidigt visuellt verktyg, bland annat för att utforska och kommunicera spelets stilistiska riktning. Wolf (2012, s. 231-233) menar att spelutveckling är en process där flera olika roller, såsom programmerare, designers och grafiker, behöver gemensamma referensramar för att effektivt kunna arbeta mot samma mål. Därför spelar visuella representationer en central roll eftersom de hjälper till att förtydliga idéer innan de förverkligas. Ett exempel på detta är hur en konceptbild kan fungera som vägledning för flera olika discipliner samtidigt. Den kan hjälpa grafiker att tolka den visuella visionen, designers att resonera kring spelbarhet och navigering samtidigt som programmerare får en idé om vilka funktioner som kan behövas för att stärka den tänkta upplevelsen (Wolf 2012, s. 231-233).

Tidiga visuella referenser i spelutveckling är främst till för att etablera riktning snarare än att användas som mallar för vad som är tekniskt genomförbart. Det innebär att 2D-konceptet kan skilja sig mycket från vad som är tekniskt möjligt att realisera. Dessutom är många visuella effekter i konceptkonst inte direkt överförbara till realtidsrendering utan kräver tolkning och anpassning. Konceptbilder bör därför ses som ett tolkningsunderlag snarare än något som ska återskapas exakt (Schell 2008, s. 350-351).

Att översätta ett tvådimensionellt visuellt uttryck till en tredimensionell miljö innebär flera utmaningar. Eftersom 2D-koncept ofta saknar fullständig information om djup, volym och proportioner (McCloud 1993, s. 28-44) måste konstnären fatta egna beslut i översättningen till 3D. Trots det används konceptkonst som en utgångspunkt eftersom det medför ett effektivt sätt att visa en abstrakt spelidé på ett konkret sätt. Som Schell (2008) beskriver det:

Sometimes, an inspiring piece of concept art can provide the uniting vision of the experience a game is trying to achieve. Other times an illustration can make clear whether an interface idea is possible or not. And occasionally, a little doodle done as a joke to poke fun at a design suddenly proves to become the central theme of a game. Game designs are abstract — illustrations are concrete. In the painful process of converting your abstract design into a concrete game, illustrations can serve as a simple, effective way to ground your design in reality at the very start of a project. (Schell 2008, s. 349)

## 2.3 Realtidsrendering och tekniska begränsningar

Vid översättning av stiliserade 2D-koncept till 3D-objekt anpassade för spel så spelar realtidsrendering en stor roll för vilka visuella val som är möjliga att realisera. Till skillnad från offline-rendering måste spelgrafik beräknas i realtid beroende på hur spelaren rör sig i spelvärlden (Kumar 2022, kap. 17). Det innebär att varje bildruta måste renderas inom en tajt tidsbudget. Exempel på detta kan ses i hur materialkomplexitet och geometrisk detaljrikedom påverkar både prestanda och bildfrekvens (Chorny m.fl. 2025, s. 84; Pant, Negi & Srivastava 2021). Det innebär att en del visuella egenskaper som etableras i konceptstadiet ofta behöver anpassas eller tolkas om i den färdiga spelmiljön.

2D-koncept använder ofta målade ljuseffekter, förenklade skuggor och färgövergångar som inte följer fysiskt korrekta modeller (Decoro, Cole, Finkelstein & Rusinkiewicz 2007, s. 77-78; Vilanova 2001). I realtidsrendering där material och ljus oftast bygger på fysikbaserade principer (physically-based rendering, fortsättningsvis PBR) kan en del av det vara svårt att återskapa direkt. Det betyder att konstnärliga kompromisser krävs, till exempel genom att använda bakad belysning istället för dynamisk, enklare shaders eller lägre geometrisk detaljrikedom för att bibehålla bra prestanda (Decoro m.fl. 2007; Pant, Negi & Srivastava 2021).

Forskning inom spelgrafik visar att kompromisser borde ses som en del av ett helt arbetsflöde. Hristov och Kinaneva (2020) samt Chorny m. fl. (2025, s. 87-88) betonar att beslut om form, topologi och detaljnivå i modelleringen tidigt påverkar möjligheten att bevara det visuella uttrycket senare i produktionen. Ytterligare visar Mandic, Pibernik, Kurečić och Cmrk (2024) att kraftigt förenklad topologi kan förändra objektets siluett vilket kan vara problematiskt då formen på objekten kan vara en central del i en del stiliserade miljöer.

För att hantera dessa begränsningar används ofta tekniker där visuella detaljer finns i texturer istället för i former, till exempel genom bakning av normalmaps. Pant, Negi och Srivastava (2021) visar att den typen av metod kan göra det möjligt att bevara egenskaper från 2D-konceptet trots en mindre polygonbudget. Fedotov och Fedotov (2022) påpekar också att kvaliteten på UV-layout och texeldensitet spelar stor roll för hur bra dessa lösningar fungerar i praktiken.

### 3 Problemformulering

Frågeställningen i detta examensarbete fokuserar på problematiken kring stilbevarande vid översättning av ett stiliserat 2D-koncept till en 3D-miljö ämnad för spel. I spelproduktion fungerar 2D-koncept som en tidig visuell grund för spelets identitet (Schell 2008, s. 349) där hänsyn inte alltid tas till att den slutgiltiga spelmiljön måste vara anpassad för realtidsrendering. Men trots att stiliserad grafik är vanligt förekommande i spel saknas det i hög grad dokumenterade arbetsmetoder för hur stil kan bevaras vid övergången från 2D-koncept till en spelredo 3D-miljö. Översättningsprocessen innebär ett flertal tekniska och produktionsmässiga val som kan påverka både det visuella resultatet och effektiviteten i arbetsflödet.

Problematiken denna studie behandlar är att stiliserade uttryck i 2D inte är direkt överförbara till 3D inom spelutveckling, utan aktiva val och kompromisser krävs. Konzeptbilder kan ofta innehålla stiliserade proportioner, förenklade former samt ljus och färg som inte följer fysiska lagar och när de ska översättas till 3D-miljöer uppstår då en tolkningsprocess där konstnärliga beslut behöver anpassas efter tekniska begränsningar, som till exempel prestanda. På grund av detta uppstår frågor kring vilka stilistiska element som bör bevaras och *hur* dessa kan återskapas samtidigt som man håller sig till de tekniska begränsningar som realtidsrendering tillför. Det är här flertalet beslut behöver tas. Skillnaderna mellan 2D och 3D innebär att vissa visuella egenskaper riskerar att förändras eller gå förlorade i övergången, antingen kan de behöva omtolkas eller tas bort av tekniska eller prestandamässiga skäl (Akenine-Möller, m.fl. 2018, s. 1, s.11-25, s. 106-107, s. 125-126, s.168-169, s.798). Samtidigt påverkar även dessa val den grafiska pipelinen i form av arbetsflöde, iterationstid och effektivitet (Akenine-Möller m.fl. 2018, s. 783-810).

Undersökningen syftar därför till att belysa vilka stilbevarande tekniker som används under produktionen av en spelredo 3D-miljö baserad på ett stiliserat 2D-koncept, samt hur dessa tekniker påverkar det visuella uttrycket och arbetsprocessen. Fokus ligger *inte* på att utvärdera det estetiska slutresultatet i sig, utan på att analysera de *tekniska och metodiska beslut* som fattas under arbetets gång. Dessutom har studien undersökt hur den akademiska arbetsprocessen förhåller sig till etablerad praxis inom spelindustrin genom ett praktiskt arbete samt en analys.

De frågor som har undersökts i denna studie är:

*Hur kan ett stiliserat 2D-koncept översättas till en 3D-miljö ämnad för spel med bibehållen visuell stil?*

- Vilka visuella egenskaper i 2D-koncept kan vara svåra att bevara i 3D och varför?
- Hur kan modellering, material och ljussättning användas för att efterlikna 2D-uttryck?
- Vilka kompromisser krävs i realtidsrendering?

#### 3.1 Metodbeskrivning

Undersökningen använder sig av ett kvalitativt och praktiskt tillvägagångssätt där ett praktiskt arbete utförs i kombination med en reflekterande analys. Enligt Candy och Edmonds (2018, s.63) är den här typen av metod lämplig för undersökningar där fokus ligger på kreativa processer, arbetsmetoder och tekniska val snarare än mätbara kvantitativa resultat. Eftersom syftet med detta arbete var att undersöka hur ett stiliserat 2D-koncept kan översättas till en

3D-miljö samtidigt som den visuella stilen bevaras, ansågs en praktikbaserad metod vara mest lämplig.

Det praktiska arbetet fungerade som ett undersökningsverktyg och bestod av att producera en 3D-miljö ämnad för spel med utgångspunkt i ett valt stiliserat 2D-koncept. Produktionsprocessen innefattar centrala element inom spelgrafik, vilket inkluderar modellering, material- och shader arbete samt ljussättning i en spelmotor. Fokuset ligger som tidigare nämnt inte på att utvärdera det estetiska slutresultatet i sig, utan på att dokumentera och analysera de tekniska och produktionsmässiga beslut som fattades under arbetsprocessen. Under arbetets gång dokumenterades processen kontinuerligt genom arbetsanteckningar, skärmdumpar och skriftliga reflektioner för att senare kunna användas som empiriskt material och möjliggöra efterföljande analys.

Den praktiska aspekten av studien motiverades då praktikbaserad forskning ofta tillämpas inom design- och konstnärliga discipliner där kunskap utvecklas genom skapande och reflektion. Enligt Candy och Edmonds (2018, s.65-66) kan denna typ bidra till en fördjupad förståelse av designprocesser genom att synliggöra beslut, problem och lösningar som uppstår under arbetets gång. I detta examensarbete används metoden för att undersöka stilöversättning, inte som ett universellt regelverk, utan som en kontextbunden process där erfarenheter och insikter kan leda till en ökad förståelse för liknande produktionssituationer.

Den kvalitativa metoden valdes eftersom undersökningen syftade till att belysa komplexa samband mellan konstnärliga intentioner, tekniska begränsningar och arbetsflöde. En kvalitativ ansats möjliggör en djupare förståelse för hur stilbevarande tekniker används i praktiken och hur dessa påverkar arbetsflöde och iteration (Østbye, Knapskog, Helland, Larsen & Larsson 2008, 99-101). En nackdel med kvalitativa studier är att resultaten blir svåra att generalisera, men detta anses vara acceptabelt då studiens syfte är analytiskt snarare än representativt (Østbye m.fl. 2008, s. 64-65 & 99-101).

Genom att intervjua en grafiker inom industrin utforskade studien även hur stilbevarande hanteras i professionella arbetsflöden, vilka tekniker som prioriteras samt hur kompromisser mellan visuell stil och prestanda görs i kommersiella projekt. Här valdes en semistrukturerad intervjuform, där intervjun spelades in och transkriberades. Denna typ av intervjuform är en hybrid mellan en ostrukturerad och en strukturerad intervju, där en intervjuguide kan följas samtidigt som den tillåter följdfrågor. Ostrukturerade intervjuer har, precis som det låter, knappt någon struktur vilket kan göra den jämförande analysen svårare. Samtidigt är denna intervjuform väldigt fri och följdfrågor kan ställas som leder till insikter man annars inte fått tag på. En strukturerad intervjuform tillåter för att enklare kunna göra jämförelser av den insamlade datan, men tillåter inte att följdfrågor ställs (Østbye m.fl. 2008, s. 102-103). Eftersom undersökningen värdesätter informanternas egna individuella tankar och erfarenheter, samt att endast en intervju genomförs, ansåg vi därför att en semistrukturerad intervjuform passade studien bäst.

Analysen utgick från att samla information om stilbevarande tekniker och arbetsmetoder från olika källor, som exempelvis akademiska och branschspecifika texter, samt videor och intervjuer. Den samlade informationen användes sedan för att identifiera teman, föreslå arbetsmetoder och tekniska strategier för att omvandla ett 2D-koncept till en 3D-miljö avsedd för spel. Utifrån denna sammanställning utformades en egen arbetsprocess för skapandet av 3D-miljön, där de identifierade teknikerna tillämpades praktiskt. Det praktiska genomförandet fungerade därmed som ett exempel på hur de insamlade metoderna fungerar i en akademisk produktionskontext.

Fokus i den vidare analysen lades sedan på hur de utvalda teknikerna påverkade arbetsflödet, iterationer och förmågan att bevara det visuella uttrycket från 2D-konceptet. Särskilt fokus under analysen lades på hur tekniska begränsningar, tidsaspekter och verktygsval påverkar möjligheten att bevara stil, samt hur dessa upplevelser relaterade till de arbetsprocesser som beskrivits i litteraturen och intervjun.

## 4 Genomförande

### 4.1 Tidigare forskning

Detta kapitel syftar till att belysa tidigare forskning och teoretiska perspektiv som är centrala för studiens undersökning av hur visuell stil kan översättas från ett 2D-koncept till en 3D-miljö ämnad för spel. Fokuset i detta kapitel ligger på fyra huvudområden, nämligen visuell stil som analytiskt begrepp, Non-Photorealistic Rendering (NPR), realtidsbaserad 3D-grafik samt produktionsstrukturer inom spelindustrin. Tillsammans utgör dessa områden en teoretisk grund för den kommande bildanalysen, intervjun och det praktiska arbetet.

#### 4.1.1 Visuell stil

Visuell stil är ett viktigt begrepp för att kunna beskriva och analysera visuella uttryck inom spelgrafik. Visuell stil kan ses som en samling visuella egenskaper som tillsammans skapar ett enhetligt och konsekvent estetiskt uttryck. Inom spelvetenskap och visuella studier refererar stil ofta till de sammantagna estetiska val som utgör ett verks visuella karaktär, där olika faktorer som form, färg, ljus och tekniska metoder samarbetar (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019; Hemraj 2024, s. 71-73). Wattanasoontorn, Theppaitoon och Bernik föreslår exempelvis en klassifikation av visuella stilar för 3D-spel, där stil används som ett analytiskt verktyg för att se hur olika estetiska val påverkar helhetsintrycket. Denna typologi visar på hur visuella egenskaper inte bara är dekorativa, utan funkar som betydelsefulla element som påverkar hur en spelvärld uppfattas och tolkas.

Betydelsen av visuell stil kan också förstås genom hur färg och ljus används som uttrycksmedel. Färg är inte bara en yta, utan den bär på emotionell och kommunikativ information (Zammitto 2005). Zammitto diskuterar i sin studie *The Expressions of Color* hur färgval och dess relationer kan uttrycka känslor, stämning och rumslighet i digitala medier. Detta gör färg till en viktig aspekt för att bevara en ursprunglig stil från koncept till implementation. En konstteoretisk källa, James Gurneys bok *Color and Light* (2010) ger en djup förståelse av hur ljus och färg interagerar i bildkompositioner, och hur dessa principer kan tillämpas på digital konst och spelgrafik. Gurney förklarar bland annat hur olika nyanser, värden och ljusets riktning påverkar uppfattningen av form och rymd (Gurney 2010, s.31, s.42, s.50-52), vilket är direkt relevant för analyser där visuella egenskaper ska jämföras mellan koncept och den slutliga renderade miljön.

Utöver färg och ljus spelar hanteringen av konturer och skuggor en viktig roll i designen. Decoro m.fl. (2007, s. 77-80) visar i sin studie hur skuggtekniker kan användas för att skapa stilerade effekter snarare än realistiska skuggor, vilket är typiskt för uttryck som inte är fotorealistiska. Dessa metoder kan förändra hur vi uppfattar form och volym, och därigenom bidra till att fånga det ursprungliga konceptets stilistiska avsikt.

När visuell stil betraktas i en spelkontext är det också väsentligt att se hur visuella egenskaper integreras i form, proportioner och siluett. Dessa är aspekter som ofta nyttjas i konceptdesign för att etablera igenkänning och tematiska kopplingar. Wattanasoontorn, Theppaitoon och Bernik (2019) tar i sin studie upp exempel på hur stilistiska variationer i element som texturdetalj, kanttydlighet och förenklad geometri kan leda till olika estetiska uttryck, från mer realistiska till mer abstrakta eller stilerade. Detta överensstämmer med McClouds (1993, s. 185-190) teorier om visuell abstraktion, där förenkling och urval av visuella detaljer är ett

medvetet estetiskt val snarare än en teknisk begränsning.

När man analyserar visuell stil är det därför viktigt att identifiera och undersöka specifika visuella egenskaper som tillsammans formar det övergripande uttrycket. Exempel på sådana egenskaper är färgpalett och kontraster, ljussättning och skuggtekniker, form och siluettens läsbarhet, texturering och detaljnivå samt hur olika material representeras visuellt. Dessa aspekter utgör centrala komponenter i hur en visuell stil uppfattas och tolkas av betraktaren. Vidare fungerar därmed dessa egenskaper som analytiska verktyg i studiens bildanalys, och ligger till grund för bedömningen av hur väl den ursprungliga stilen har bevarats i 3D-miljön.

#### 4.1.2 Non-photorealistic rendering (NPR)

Många spelmotorer utgår från PBR då det fungerar som en bra grund för utvecklarna som ljussätter scenen eftersom mer neutrala och realistiska ljusförhållanden återskapas direkt genom standardinställningarna (Kumar 2020, kapitel 1-2; Unity Technologies, u.å; Epic Games, u.å). Non-Photorealistic Rendering (NPR) syftar istället till renderingstekniker som avser att efterlikna eller skapa stiliserade visuella uttryck. Medan fotorealistic rendering (PBR) bygger på simulering av ljus och materialegenskaper, fokuserar NPR på konstnärlig kontroll, förenkling och visuell tydlighet (Strothotte & Schlechtweg 2002, s.7-10). Alltså innebär det att bildens uttryck prioriteras framför teknisk realism vilket gör NPR särskilt relevant i sammanhang där man vill efterlikna stiliserade koncept.

Shader-programmering och procedurtexturer kan användas för att manipulera ytors färg, detaljnivå och ljusets effekt. De fungerar som ett "mini-program" som hanterar visuella effekter i realtid (Ahearn 2016, s. 79). Genom att exempelvis reducera ljusgradienter eller förstärka kontraster kan utvecklare skapa mer visuellt stiliserade uttryck (Ebert, Musgrave, Peachey, Perlin & Worley 2003, s. 7-12). Däremot är flera av de tekniker som utvecklats inom NPR ursprungligen avsedda för offline-rendering där det inte finns samma begränsningar som i realtidsrendering, alltså är de inte alltid lämpliga för spel (Ebert m.fl. 2003, s. 97-100).

En av de mest etablerade NPR-teknikerna i spel är cel-shading eller toon-shading. Cel-shading bygger på att ljusets intensitet delas upp i ett begränsat antal tonsteg vilket skapar skarpa övergångar istället för mjuka gradienter i ljus och skugga. Resultatet blir en bild som påminner om traditionell 2D-animation (Liao, 2023; Akenine-Möller m.fl. 2018, s. 652-653). För att ytterligare förstärka detta uttryck används ofta konturförstärkning, detta görs genom att identifiera siluetter eller kantlinjer i modellen. Linjer och konturer är centrala för att skapa ett illustrativt uttryck då de tydligt definierar form och separation mellan objekt (Strothotte & Schlechtweg 2002, s. 161-165). Två välkända exempel på cel-shading och konturförstärkning (figur 1, figur 2) är spelen *Legend of Zelda: Breath of the Wild* (Nintendo 2017) och *Marvel Rivals* (NetEase Games 2024).



**Figur 1.** Skärmbild av *Legend of Zelda: Breath of the Wilds* (Nintendo 2017) cel-shading.



**Figur 2.** Skärmbild av två karaktärer från *Marvel Rivals* (NetEase Games 2024) och konturförstärkningen som används på den egna karaktären (svart och relativt tunn kontur) samt fiende-karaktärer (röd och lite tjockare kontur).

Stilisering uppnås sällan av endast en teknik utan snarare genom en kombination av metoder som till exempel tonreduktion, färgkontroll och geometrideformation. Det är särskilt relevant i relation till 2D-koncept där uttrycket ofta bygger på handmålade ljusgradienter, varierad linjekvalitet och överdrivna proportioner. Dessa egenskaper är svåra att återskapa konsekvent i en 3D-miljö som måste fungera från flera olika perspektiv och under varierande ljusförhållanden (Vilanova 2001).

### 4.1.3 3D-grafik för realtidsspel

Realtidsbaserad 3D-grafik skiljer sig från offline-rendering genom att det krävs en konstant produktion av bilder, som oftast ligger mellan 30 och 72 eller fler bilder per sekund (frames per second, FPS) (Akenine-Möller m.fl 2018, s. 1). Detta innebär att varje visuellt val påverkar prestandan, vilket gör att optimering blir en viktig aspekt av produktionsarbetet (Ahearn 2016, s. 61-63). Realtidssystem inom spel begränsas av faktorer som bland annat polygonbudget, shader-komplexitet, materialhantering och ljusberäkning (Akenine-Möller m.fl. 2018, s. 798). Dessa begränsningar spelar en stor roll i hur detaljer och material kan representeras, vilket i praktiken innebär att konceptuella ideal ofta måste omformas för att passa de tekniska ramarna i en spelmotor.

Hristov och Kinaneva (2021) lyfter i sin studie *A Workflow for Developing Game Assets for Video Games* hur produktionsprocesser för spelrelaterade 3D-assets struktureras för att hantera just dessa tekniska krav. Deras arbetsflöde betonar en iterativ process där assets utvecklas från koncept till att vara spelklara genom flera optimeringssteg, vilket inkluderar både geometri- och texturhantering. De belyser med designen av deras arbetsprocess att tekniska begränsningar måste integreras i själva arbetsprocessen för att slutprodukten ska bli både visuellt tillfredsställande samtidigt som det är körbart i realtid (Hristov & Kinaneva 2021).

Realtidskrav påverkar även hur ljus och material behandlas. Traditionella fysikbaserade shaders är ofta för dyra för att använda i realtid, vilket har lett till utvecklingen av mer effektiva och optimerade alternativ. Tekniker som LOD-hantering (Level of Detail), bakad belysning och andra shader-lösningar anpassade för realtid används för att sänka beräkningkostnaderna utan att helt kompromissa med de visuella målen (Luebke m.fl. 2002, s.3-6; Akenine-Möller m.fl. 2018 s. 881-883). Genom att anpassa detaljnivån dynamiskt baserat på kamerans placering och tillämpa strategier som exempelvis occlusion culling kan spelmotorer effektivisera rendering av stora miljöer samtidigt som de bibehåller en acceptabel visuell kvalitet under realtidskrav.

De tekniska kraven innebär dessutom att arbetsflöden behöver vara både prediktiva och responsiva. Standardiserade pipelines arbetar för att tidigt kunna identifiera aspekter som kan leda till flaskhalsar i relation till prestandan, stort fokus läggs därför på att tidigt i processen integrera optimeringsmoment istället för att vänta med dem till sist (Hristov & Kinaneva 2021). Dessa pipeline-beslut påverkar allt från valet av polygonbudget till hur texturer hanteras och shaders utformas, vilket i sin tur påverkar den slutliga visuella upplevelsen av miljön i spelmotorn.

### 4.1.4 3D-grafisk produktion inom spelbranschen

Spelutveckling sker inom tydliga ramar som präglas av tidsplanering, budgetbegränsningar och standardiserade pipelines. Kreativa beslut i spelutveckling fattas sällan endast av konstnärer, utan formas av organisatoriska strukturer, arbetsfördelning och tekniska system (O'Donnell 2014, s. 72-73). Pipelinen fungerar som ett styrande ramverk som både skapar möjligheter och begränsningar för ett konstnärligt uttryck där effektivitet och förutsägbarhet ofta prioriteras framför individuell konstnärlig frihet (Sweden Game Arena, 2021).

I detta sammanhang spelar konceptkonst en central roll som knutpunkt inom produktionen. Konceptkonst fungerar inte som ett facit för slutresultatet, utan istället som ett tolkningsunderlag som ska tolkas och översättas till spelbara komponenter. O'Donnell

(2014, s. 49-51) menar att översättningen från koncept till färdigt objekt innebär förhandlingar mellan estetik, teknik och produktionstid. 3D-grafikerns uppgift blir därför inte att återskapa konceptet exakt utan istället att anpassa dess visuella egenskaper till de tekniska och strukturella begränsningarna som finns i spelmotorn. Chorny m. fl. (2025) har ett liknande resonemang. De analyserar i sin studie hur tekniska krav i spelmotorer påverkar den visuella designen av miljöer. De visar att polygonbudget och materialstruktur ofta styrs av prestandakrav snarare än konstnärliga beslut. Det innebär att vissa visuella egenskaper från 2D-konceptet, som till exempel överdrivna proportioner eller komplex ljussättning måste förenklas eller omtolkas för att fungera i realtid (Chorny m.fl. 2025, s. 87-88).

Vidare diskuterar Hristov och Kinaneva (2021) i sin studie hur översättningen formaliseras genom standardiserade asset pipelines. Där beskriver de hur produktionen av spelgrafik vanligtvis följer en successiv process bestående av bland annat koncept, high poly-modellering, low poly-anpassning, texturering och rendering. En visualisering av deras strukturerade arbetsflöde kan ses i fig. 1 i deras studie (Hristov & Kinaneva 2021, s.1, fig. 1). Syftet med denna struktur är att minimera fel och göra det möjligt för parallellt arbete mellan flera olika yrkesroller, samtidigt som det medför att visuella beslut låses tidigt i processen (Hristov & Kinaneva 2021). En paneldiskussion (Sweden Game Arena, 2021) med fyra yrkesverksamma grafiker som medverkade vid Sweden Game Conference stärker detta ytterligare. Under diskussionen lyfter de även att välplanerade pipelines och en bra kan hjälpa till att spara på tid under arbetsprocessen.

Pipeline-standardisering förstärks ytterligare av användningen av etablerade mjukvaror. Mjukvaror som Autodesk Maya 2026 (2025), Blender (2025) och Substance 3D Painter (Adobe, 2025) utgör idag branschstandard för modellering och texturering (Villanueva 2021, s. 20-22; Sweden Game Arena 2021; Kumar 2020, kap. 1-2). Dessa verktyg är nära sammankopplade i moderna pipelines och anpassade för exportering till spelmotorer som Unity (2024). Inbyggda funktioner som till exempel PBR-baserade material mallar och standardiserade exportinställningar bidrar till effektivitet samtidigt som det formar det visuella uttrycket (Villanueva 2021, s. 20-24). Även om dessa verktyg bidrar med stor flexibilitet så sker mycket av produktionen inom fördefinierade tekniska ramar. Det kan leda till att stiliserade uttryck anpassas efter verktygen snarare än tvärtom. I praktiken innebär det att konstnärliga avvikelser från realism ofta kräver extra tekniska lösningar som till exempel speciella shaders eller manuella justeringar (Vilanova 2001; O'Donnell 2014, s. 112-114).

Sammanfattningsvis visar litteraturen att övergången från 2D-koncept till 3D-miljö inte endast kan ses som en estetisk process. Den är väldigt beroende av produktionsramar, pipeline-struktur och branschpraxis. Konceptkonst fungerar som en visuell guide snarare än en direkt mall, och 3D-grafikernas arbete präglas av tolkning, anpassning och kompromisser.

## 4.2 Intervjustudie

För att komplettera den tidigare forskningen genomfördes en kvalitativ intervjustudie med en 3D-grafiker som arbetar inom industrin. Syftet med intervjun var att samla in insikter om hur stiliserade 2D-koncept kan översättas till 3D i en professionell produktionskontext, samt vilka tekniska och produktionsmässiga faktorer som påverkar möjligheten att bevara en visuell stil.

Studien använde en semistrukturerad intervjuform, vilket innebär att intervjun utgick från en förberedd intervjuguide men samtidigt gav utrymme för följdfrågor och fördjupningar. Enligt Østbye m.fl (2008, 99-101) är denna metod särskilt lämplig när forskaren vill få en djupare

förståelse för informantens erfarenheter och arbetsprocesser. Samtidigt som denna intervjuform gör det möjligt att följa en övergripande struktur tillåter den även respondenten att utveckla sina svar och bidra med perspektiv som forskaren inte nödvändigtvis hade förutsett vilket ansågs viktigt.

Intervjun bestod av 10 frågor och berörde övergripande teman såsom arbetsprocesser vid skapandet av spelmiljöer, hur konceptkonst används i produktion, vilka visuella egenskaper som är viktigast att bevara vid överföring från 2D till 3D samt hur tekniska begränsningar och optimeringskrav påverkar dessa beslut. De specifika frågorna som användes under intervjun redovisas i intervjuguiden (Appendix A). Fråga 8, samt fråga 9 togs bort under intervjun då det ansågs att respondenten besvarat båda frågor utförligt i tidigare frågor. En annan avgörande faktor för beslutet var på grund av att intervjun tog längre tid än vad som observerats under pilottestet och tiden utsatt för intervjun började ta slut.

På grund av studiens tidsmässiga begränsningar genomfördes intervjun med endast en deltagare. Valet att begränsa antalet intervjupersoner motiveras av att studien i första hand bygger på en översikt av tidigare forskning, där intervjun fungerar som ett komplement som bidrar med praktiska insikter från branschen. Fokus ligger därför inte på att samla in ett stort empiriskt material utan på att få en djupare förståelse för hur stil bevarande tekniker och arbetsprocesser kan se ut i en professionell spelproduktionsmiljö.

#### **4.2.1 Pilottest**

Innan intervjun genomfördes testades intervjuguiden genom ett pilottest. Pilottestet utfördes med två av forskarnas klasskamrater från utbildningen Dataspelsutveckling - 3D-grafik på Högskolan i Skövde. Det gjordes för att utvärdera frågornas tydlighet, struktur och tidsåtgång. Men eftersom deltagarna i pilottestet inte är yrkesverksamma spelgrafiker kunde de inte ge relevanta svar på flera av de mer branschspecifika frågorna. Pilottestets syfte var därför att främst undersöka hur frågorna uppfattades samt att få en uppskattning av hur lång tid intervjun skulle ta att genomföra.

Intervjun bestod huvudsakligen av öppna frågor vilket innebar att respondenten hade möjlighet att utveckla sina svar i en större utsträckning. Enligt Østbye m.fl (2008, s. 142-144) kan öppna frågor generera mer nyanserade och djupgående svar, men de innebär också att svarens längd och intervjutiden kan variera beroende på informantens erfarenhet och resonemang. Pilottestet användes därför för att identifiera frågor som riskerade att bli otydliga eller alltför omfattande.

Efter pilottestet gjordes en del justeringar av intervjuguiden. Vissa frågor slogs ihop då de behandlade liknande teman, vilket bidrog till en mer sammanhängande struktur. Andra frågor omformulerades för att bli mer specifika och tydligare kopplade till studiens fokus på stilbevarande tekniker och arbetsprocesser. Ett mindre antal frågor togs bort eftersom de överlappande med andra frågor eller riskerade att leda intervjun bort från studiens centrala frågeställningar. Dessa förändringar bidrog till att förtydliga intervjuguiden och minska risken för att intervjun skulle överstiga den planerade tidsramen på cirka 40-60 minuter.

#### **4.2.2 Resultat**

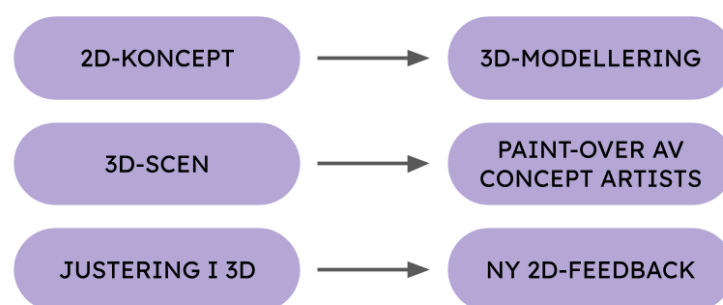
Intervjun (Appendix B) med den yrkesverksamma grafikern (3D-technical artist) visar att stilbevarande i spelproduktion är nära kopplat till arbetsprocessens struktur, tekniska verktyg samt graden av iterativt samarbete mellan olika discipliner. Respondenten beskriver

sin roll som en brygga mellan konstnärliga och tekniska avdelningar, där hen har ansvar för både produktion av 3D-assets och optimering, implementering samt planering i förproduktionsfasen.

Respondenten tog upp att det inte alltid är så att de arbetar utifrån konceptkonst men *om* ett 2D-koncept finns så betonas det att en central del av arbetsflödet ligger i att tidigt analysera konceptbilden och bryta ned den i beståndsdelar. Assets planeras inte enbart för att återskapa den specifika konceptbilden, utan för att kunna användas modulärt i flera scener. Detta innebär att konceptkonsten fungerar som en visuell riktlinje snarare än en strikt mall. Vidare präglas förproduktionsfasen av strategisk planering kring vilka assets som behöver produceras, hur de kan modulariseras, vilken textureringsstrategi som ska användas samt hur ljussättning och kamera kommer att påverka modellernas detaljnivå. Respondenten betonar att produktionen alltid försöker hitta en balans mellan stil, ambition och resurser såsom tid, teamstorlek och scope på det övergripiga projektet.

När respondenten ombads identifiera vilka delar av ett 2D-koncept som är viktigast att bevara i 3D poängteras främst form, färg och ljus. Form beskrivs som den mest avgörande komponenten. Det handlar inte om exakt geometrisk överensstämmelse, utan om att bevara formspråkets stilisering och proportionella karaktär. Färg och ljus betonas också, och spelar en avgörande roll för helhetsintrycket. Respondenten lyfter studios egna spel som exempel, och i dessa används starkt stiliserad ljussättning, där komposition prioriteras framför fysisk korrekthet. Ljuset planeras utifrån den låsta kameravinkeln (2,5D), vilket möjliggör en mer illustrativ metod än i ett fullt 3D-spel med fri/rörlig kamera. Respondenten beskriver att stora delar av stilbevarandet sker genom tinting (vertex-baserad färgjustering i spelmotorn), färgade ljus och kompositionsstyrd ljussättning. Tinting används både för att skapa variation mellan återanvända assets och för att matcha 2D-och 3D-element i samma scen.

Ett av de mest framträdande resultaten är att stilbevarandet inte sker linjärt utan genom en iterativ process. Denna iterativa process hänvisas till flertalet gånger under intervjun och respondenten menar på att denna process genomsyrar hela produktionskedjan. Det är sällan arbetet sker linjärt, utan saker arbetas på för att sedan skickas fram och tillbaka mellan de olika parterna (designers, art-directors, grafiker, programmerare etc.) där det successivt sker förändringar och förbättringar för att åstadkomma det visuella målet. Produktionen kännetecknas alltså av ett kontinuerligt “back and forth” mellan de olika parterna. Respondenten lyfter ett exempel på hur den iterativa processen kan se ut mellan 2D och 3D (figur 3). Vidare belyser respondenten att denna process möjliggör att stilistiska avvikelser kan identifieras och korrigeras tidigt. Respondenten betonar att viljan att arbeta iterativt är en *avgörande* faktor för att bevara visuell enhetlighet.



**Figur 3.** Visualisering av respondentens förklaring av det iterativa arbetets “back and forth”.

En annan viktig aspekt är det medvetna valet att behålla vissa element i 2D. Trots att mycket skulle kunna produceras i 3D väljer studion ibland att konvertera 3D-assets tillbaka till sprites, använda 2D-foliage och kombinera 3D-objekt med 2D-lager. Detta görs både av estetiska och optimeringsmässiga skäl. Vissa former upplevs mer i linje med stilen i 2D, särskilt när en låg polygonbudget annars skulle kunna påverka siluetten negativt.

Intervjun visar tydligt att tekniska begränsningar är en konstant faktor i stilbevarandet. De mest avgörande begränsningarna rör drawcalls, ljusberäkningar, polygonbudget samt textur- och transparens hantering. Särskilt problematisk är transparens i sprite-baserade miljöer, då renderingsmetoden kräver att varje lager beräknas individuellt. Detta påverkar hur många lager som kan användas och hur alpha-kanaler hanteras. Optimering sker bland annat genom användning av texturatlasar, begränsning av materialvariation, high/low-poly-varianter och iterativ testning av prestanda (performance-tests). Respondenten beskriver även hur erfarenheterna från det första spelet ledde till att optimering integrerades tidigare i produktionsprocessen i uppföljaren.

Studion respondenten arbetar på har även utvecklat egna export- och importverktyg. Dessa verktyg hjälper till att säkerställa korrekt namngivning, automatisera transformationshantering, standardisera mappstruktur och överlag effektivisera implementering i Unity (2024) vilket sparar på mycket tid då de inte behöver göra det manuellt. Vidare används specialanpassade shaders och tinting för att minska materialmängd och skapa variation utan att öka prestandakostnaden. Respondenten berättar att det övergripliga målet är att skapa "så få assets som möjligt för så mycket variation som möjligt", vilket speglar en tydlig produktionsstrategi där modularitet och återanvändning prioriteras.

## **4.3 Praktiskt genomförande**

### **4.3.1 Val av 2D-koncept**

För studiens praktiska genomförande valdes ett 2D-koncept av Derek Laufman (se figur 4). Konceptet föreställer en stiliserad "Cake Shop" och representerar en tydligt förenklad och illustrativ estetik vilket gör det relevant för studien. Laufmans arbeten kännetecknas generellt av en stark siluettläsbarhet, förenklade former och en lekfull, nästan karikatyrartad formgivning, vilket ger ett tydligt visuellt ramverk för analys.



**Figur 4.** 2D-konceptet “*Cake Shop Print*” (Derek Laufman, u.å)

Vid analys av visuell stil är det relevant att identifiera konkreta visuella egenskaper som tillsammans skapar ett sammanhängande estetiskt uttryck (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019). Illustrationen kännetecknas av en uttalad stilisering där realism inte eftersträvas. Byggnadens proportioner är medvetet överdrivna, med rundade former och mjuka hörn snarare än att vara rotade i realistisk arkitektur. Takets volym och skalan på dekorationerna förstärker ett lekfullt uttryck, samtidigt som siluetten är tydlig och lättläst. Detta är centralt för stiliserad design och ligger i linje med teorier om visuell abstraktion där förenkling används för att förstärka igenkänning, och där denna igenkännbarhet prioriteras framför detaljerad realism (McCloud 1993, s. 185-190). Konceptet avbildar även tydliga konturlinjer som förstärker läsbarheten i bilden.

Vidare använder konceptet en begränsad och harmonisk färgpalett bestående av mjuka toner med tydliga kontraster mellan varma och kalla element. Färgvalen bidrar till en enhetlig stämning och förstärker temat kring bakverk och sötma. Enligt Zammitto (2005, s. 3-5) kan färg fungera som ett emotionellt uttrycksmedel, och i detta fall skapar de varma tonerna en inbjudande och lättsam atmosfär. Den relativt låga kontrasten mellan värden bidrar till ett plattare och mer illustrativt uttryck snarare än en fotorealistisk känsla. Vidare är ljussättningen förenklad, där skuggorna i bilden är mjuka och konsekventa snarare än dynamiskt varierade och de fungerar främst som ett form-förtydligande element. Detta är typiskt för icke-fotorealistiska uttryck, där skuggan bidrar till visuell tydlighet snarare än simulering av verkligheten (Decoro m.fl. 2007, s. 77-78).

Detaljnivån är selektiv där vissa element (exempelvis skylt, dekorationer & bakverk) är mer detaljerade, medan andra ytor är förenklade och relativt plana. Detta följer principen om att selektiv förenkling är central för stilisering (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019). Texturer antyds snarare än återges realistiskt, och ytor är jämna utan komplex materialvariation.

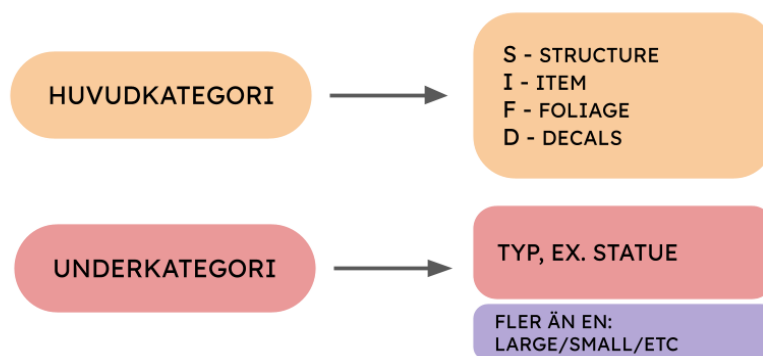
### 4.3.2 Skapandet av 3D-miljön

Det praktiska arbetet inleddes med att planera en egen produktionspipeline baserad på den litteratur som analyserats samt den informationen som framkom under intervjun. Syftet med planeringen var att skapa en strukturerad arbetsprocess som gav en tydlig överblick över vad som skulle göras och de tekniska val som behövde göras under projektets gång. Som ett första steg i planeringsarbetet diskuterades kameravinkeln där valet att utgå från en låst kamera (ofta benämnt som ett 2,5D-perspektiv) gjordes. Valet syftade till att både begränsa modellerings- och texturarbetet med tanke på den begränsade tid projektet hade, samt ge oss en tydlig ram för hur scenen kunde optimeras. Därefter analyserades konceptbilden genom att dela upp den i mindre beståndsdelar, detta tillvägagångssätt rekommenderades under intervjun och syftade till att göra scenen mer överskådlig samt underlätta planeringen av en asset-lista. Genom att bryta ner konceptet i individuella objekt och element blev det möjligt att identifiera vilka modeller som behövde skapas och hur de skulle prioriteras i produktionen.

Utifrån uppdelningen (Appendix C) skapades en asset-lista som fungerade som en central del i planeringen för projektet. Efter det diskuterades även flera praktiska aspekter av produktion, som skala på modellerna, namngivningsstruktur, texturhantering och hur växtligheten i scenen skulle implementeras. Byggnadens bredd och höjd samt markytan definierades först av allt i meter. Det gjorde det möjligt att etablera en konsekvent skala i modelleringsprogrammet Autodesk Maya (2025) för resterande objekt. Eftersom scenen innehöll ett relativt begränsat antal assets valdes en enkel namngivningsstruktur (figur 5) där objekten i första hand delades in i en huvudkategori, följt av en underkategori för mer specifikation. För de underkategorier där flertalet av samma underkategori fanns tillgängligt specificerades de ytterligare med storleksbenämningar (small, large) med undantag för en tredje skylt som benämndes utifrån det den avbildade (I\_Sign\_Cat).

#### NAMNGIVNINGSSTRUKTUR

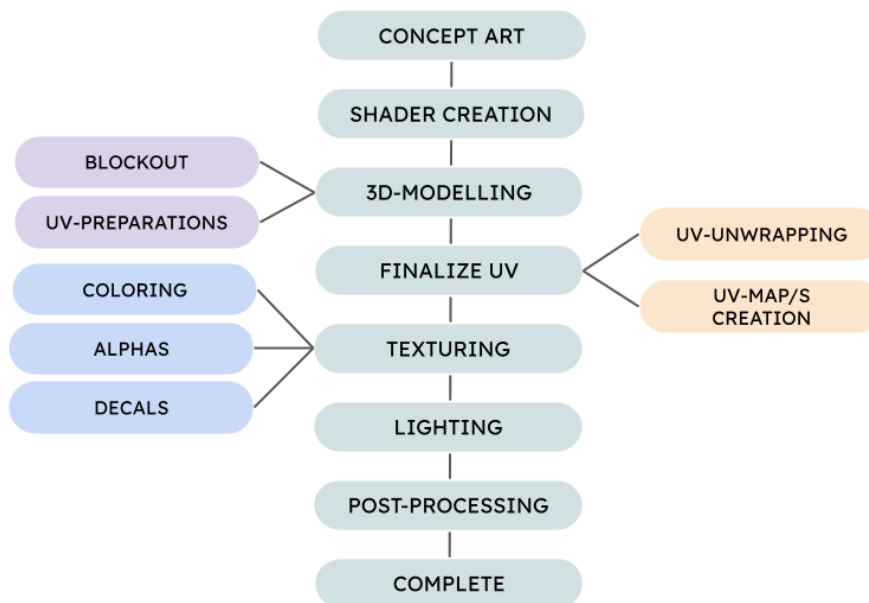
CATEGORY\_TYPE\_SPECIFICS / KATEGORI\_TYP\_SPECIFIKATION  
EX. I\_PLANT\_SMALL



**Figur 5.** Visualisering av namngivningsstrukturen.

I planeringsstadiet diskuterades även hur texturer skulle hanteras. I detta skede beslutades det om att använda så få texturer som möjligt. Detta skulle både förenkla textureringen och minska mängden material som behövde hanteras i spelmotorn från ett prestandamässigt perspektiv, eftersom ett mindre antal texturer innebar att färre drawcalls skulle krävas (Ahearn 2016, s.67). Vidare beslutades det att växtligheten i scenen skulle skapas med hjälp

av alpha-texturer i flera lager. Denna lösning valdes dels av stilistiska skäl då den möjliggör en mer tvådimensionell, tecknad representation av växterna samtidigt som valet även motiverades av optimeringsmässiga skäl eftersom komplex geometri därmed kunde undvikas. Ett liknande resonemang låg bakom beslutet att inte modellera interiören i byggnaden. Istället målades detaljerna direkt på fönstrens texturer. Detta val motiverades framförallt av tidsbegränsningen och av faktumet att scenen utgick från en låst kameravinkel inspirerad av ett 2,5D-perspektiv men också av prestandaskäl.



**Figur 6.** Visualisering av den egna pipelinen.

När pipelinen (figur 6) strukturerats och planeringen var klar delades modelleringen av scenens objekt upp mellan oss. Eftersom det fanns en viss osäkerhet kring om alla objekt skulle få plats på en texturkarta eller skulle kräva flera texturkartor avvaktade vi med att dela upp textureringen. Inledningsvis fokuserade därför arbetet endast på modelleringen av objekten utifrån planeringen som skapats. Det första som skapades var en gemensam blockout-modell av byggnaden. Den användes senare som referens för att fastställa byggnadens övergripande proportioner i jämförelse med resterande modeller som modellerades individuellt.

Parallellt med detta genomfördes ett antal tester kring shaders i Unitys (2024) shader-graph. Dessa tester baserades till stor del på Youtube videor som gick igenom skapandet av outline- och cel-shaders. Outline-shadern som producerades skapades med hjälp av en tutorial av Daniel Ilett (2023). Ilett förklarar i videon att post-processing effekter manipulerar den renderade datan från kameran för att producera en ny färgutgång (color output). Vidare diskuterar han att tutorialen kommer använda en edge-detection-teknik för att lägga över tunna konturer på objekt i scenen. Shadern baseras alltså på den renderade datan från kameran och inte på de individuella objekten vilket är en annan typ av outline-shader. Eftersom ingen tidigare kompetens fanns gällande shaders följdes stegen i videon noga. Iletts (2023) video valdes främst då den tydligt gick igenom alla steg och enbart höll sig till Unitys shader-graph. Flertalet videos som studerades innehöll programmeringsaspekter vilket önskades undvikas på grund av tidsbegränsningen av projektet och då ingen tidigare programmeringsvana fanns.

Skapandet av cel-shadern var inte lika linjär. Likt processen vid skapandet av outline-shadern studerades ett flertal videos. En första shader skapades med hjälp av tutorialen *How To Create*

*A Toon Shader using Shader Graph in Unity* (Gamesplusjames 2023). Shadern saknade dock en visuell egenskap som ansågs viktig, nämligen fler tonsteg i skuggningen. På grund av detta togs beslutet att studera och följa en sekundär tutorial av MichaelsGameLab (2024) där en annan teknik utövas för att få fler tonsteg. Insikterna från dessa två tutorials kombinerades sedan för att skapa en cel-shader som vi var nöjda med.

När shaders hade skapats som uppfyllde de visuella krav som eftersträvades skapades ett Unity-projekt i Unity 6.0 (2024) samt ett Git-repository (GitHub, 2026) för versionshantering. Detta gjorde det möjligt att arbeta parallellt med scenen och samtidigt bibehålla en gemensam projektstruktur. Under denna fas modellerades och UV-mappades alla objekten (Appendix D) huvudsakligen individuellt och när de var färdigställda kombinerades de till en gemensam UV-karta. Efter det planerades textureringen mer detaljerat. Parallellt med modelleringsarbetet genomfördes även tidiga tester av alpha-texturer för växtligheten, dessa skapades i Photoshop 2025 (Adobe, 2024).

Textureringsprocessen (Appendix E) innebar ett iterativt arbete där material och färger testades både i textureringsprogrammet Substance 3D Painter (Adobe, 2025) och i Unity (2024). Genom att kontinuerligt importera testversioner av assets kunde visuella problem identifieras tidigt och justeras i efterhand. Under denna fas upptäcktes dock vissa tekniska utmaningar främst kopplade till shaders och ljussättning. Detta resulterade i mer fram och tillbaka mellan texturering och testning i Unity än vad som ursprungligen planerats. I efterhand hade det kunnat förutses bättre i planeringsstadiet, särskilt med tanke på de erfarenheter som lyfts fram i intervjun.

I ett senare skede av produktionen skapades de slutliga alpha-texturerna (Appendix E) för scenens växtlighet. Den planerade metoden innebar att flera lager av olika former kombinerades för att skapa ett uttryck som både uppfattas som tredimensionellt och samtidigt behåller vissa visuella egenskaper från 2D-konceptet som tydliga outlines och relativt förenklade former. De tidiga tester som gjorts fungerade här som en grund för den slutliga implementationen.

Det avslutande arbetet genomfördes i Unity (2024) och bestod främst av implementering av alla objekt och texturer (Appendix F) och till sist finjustering av shaders, ljussättning och post-processing. Bland annat användes "filmgrain" (även benämnt filmbrus på svenska) för att efterlikna den papperslika textur som fanns i konceptbilden. Konceptbilden innehåller en lite lägre färgmättnad men i den tredimensionella scenen upplevdes färgerna som mer dämpade än avsett och därför ökades mättnaden något för att uppnå ett bättre visuellt resultat. Vissa begränsningar uppstod i möjligheten att återskapa ljussättningen. I konceptbilden varierar skuggornas färgton där vissa delar har en grönaktig ton medan andra inte har det. Denna effekt visade sig svår att återskapa med de shaders och den tekniska kunskap som fanns, vilket innebar att vissa kompromisser behövde göras. För fler bilder på den färdiga scenen och tillhörande assets hänvisar vi till Appendix G.



**Figur 7.** Konceptbilden av Derek Laufman (u.å.) ses till vänster & den en färdiga 3D-scenen kan ses till höger.

## 4.4 Analys

Genom att jämföra arbetsprocessen med insikter från den tidigare forskningen och intervjustudien kan flera centrala faktorer identifieras som påverkade både produktionen och möjligheten att bevara den visuella stilen från konceptbilden. Ett av de mest betydelsefulla besluten i början av projektet var att definiera en tydlig pipeline och arbetsstruktur innan produktionen av assets påbörjades. Detta innefattade bland annat att fastställa skala, namngivningsstruktur, asset-kategorier och texturhantering. En sådan strukturerad arbetsprocess visade sig vara avgörande för att kunna arbeta parallellt utan att skapa konflikter i projektet, samtidigt som det underlättade navigering och organisering av assets i spelmotorn. Programvarorna som skulle användas under arbetets gång beslutades även om tidigt i processen, dessa var bland annat Unity 6.0 (2024), Adobe Substance 3D Painter (2025), Autodesk Maya (2025) samt Photoshop (Adobe, 2024). Valen motiverades främst av vår egna vana att arbeta i dessa program, och då tidsbegränsningen inte hade tillåtit upplärningen av nya programvaror. Om tid fanns att sätta sig in i nya programvaror hade exempelvis skulpteringsprogrammet ZBrush (Maxon, 2024) kunnat underlätta vid modellerandet av statyn.

Att bryta ner konceptbilden i mindre beståndsdelar visade sig vara särskilt användbart. Denna metod rekommenderades även i intervjun, där deltagaren betonade vikten av att analysera konceptet och identifiera återanvändbara element innan produktionen påbörjades. Genom att dela upp konceptet i individuella objekt kunde en asset-lista skapas som fungerade som en konkret plan för modelleringen. En tydlig namngivningsstruktur och konsekvent organisering är också viktiga faktorer i större produktionspipelines där många olika assets hanteras parallellt, detta påpekades även i intervjun.

En av de mest begränsande faktorerna under projektet var bristen på erfarenhet kring skapandet av shaders. I litteraturen kring stiliserad spelgrafik framhålls shaders ofta som ett centralt verktyg för att återskapa visuella uttryck från 2D-konst, exempelvis genom cel-shading eller stiliserade skuggor (Decoro m.fl. 2007, s. 77-78; Akenine-Möller m. fl. 2018, s. 651-652).

I detta projekt var dock shader-implementeringen i stor utsträckning beroende av befintliga tutorials, vilket innebar att möjligheten att utveckla mer avancerade eller skräddarsydda lösningar var begränsad.

Detta resulterade i att vissa visuella aspekter från konceptbilden inte kunde reproduceras genom shaderteknik. Istället behövde stilbevarandet i större utsträckning uppnås genom andra metoder, såsom modellering, texturering och handmålade detaljer. Exempelvis lades större vikt vid formspråk, färgval och texturdetaljer för att kompensera för att ljus- och skuggeffekter inte kunde kontrolleras lika exakt som i konceptbilden. Intervjudeltagaren betonade också att många spelstudior använder specialutvecklade shaders för att uppnå specifika stilistiska effekter. Detta tyder på att shaderkompetens kan vara en avgörande faktor i professionella produktioner där en specifik visuell stil ska bevaras.

Utöver shaderbegränsningarna uppstod även utmaningar kopplade till ljussättning och rendering i spelmotorn. Konceptbilden innehåller flera subtila variationer i färg och skuggning som inte alltid följer realistiska ljusprinciper. I ett realtidsrenderat system måste däremot ljus och skuggor beräknas inom motorns tekniska ramar. Detta innebar att vissa visuella effekter från konceptbilden var svåra att reproducera exakt. Under projektet behövde därför flera visuella beslut anpassas efter spelmotorns möjligheter. Exempelvis handmålades vissa skuggor in i texturerna och post-processing utfördes i Unity (2024) i form av justering av färgmättnad samt tillägget av ett filmgrain-filer för att skapa ett uttryck som bättre matchade konceptbildens visuella känsla.

Trots att scenen i projektet var relativt liten var prestandaoptimering en viktig del av arbetsprocessen, detta med tanke på att 3D-miljön skulle vara ämnad för spelproduktion och därmed togs flera designbeslut med syftet att minska komplexiteten i scenen. Exempelvis användes alpha-texturer för att representera växtlighet istället för att modellera individuella blad i 3D. Detta är en vanligt förekommande teknik inom spelgrafik eftersom den möjliggör visuellt komplexa objekt med betydligt lägre polygonantal (Ahearn 2016, s. 43-44). Även insidan av byggnaden förenklades genom att detaljer handmålades direkt på fönsterytorna istället för att modelleras som separata objekt. Detta beslut baserades dels på tidsbegränsningar, men även på optimeringsaspekter och den valda kameravinkeln. Eftersom scenen betraktas från ett låst 2,5D-perspektiv skulle många av dess objekt ändå inte vara tydligt synliga i 3D.

En annan viktig observation från projektet är att övergången från 2D till 3D i sig påverkar hur scenen upplevs visuellt. Konceptbilden är skapad som en tvådimensionell illustration där perspektiv, proportioner och former kan anpassas fritt för att skapa ett estetiskt tilltalande resultat. I en 3D-miljö måste däremot objekten förhålla sig till ett konsekvent perspektivsystem. Detta innebar att vissa delar av konceptet behövde justeras under modelleringen. Exempelvis ändrades byggnadens proportioner något efter blockout fasen när scenen började betraktas i 3D. Vidare modellerades skorstenen bland annat med former som i praktiken endast fungerar korrekt från den valda kameravinkeln, medan den från andra vinklar kan upplevas som oproportionerlig. Denna typ av "perspektiv-illusioner" är ett vanligt verktyg inom spelgrafik, särskilt i projekt där kameran är låst till en specifik vinkel vilket lyfts i intervjun. Vid ett senare tillfälle reflekterades det över kamerainställningarna i scenen och hur justeringar av kameran potentiellt kunde varit användbart för att närma sig den visuella känslan i originalbilden. En ortografisk kamera testades men ansågs resultera i ett alltför platt uttryck, medan standardinställningen för kameran gav en starkare känsla av djup än vad som framgick i konceptet. Genom att experimentera med exempelvis aperture i kamerainställningarna hade det kanske varit möjligt att hitta en mellanposition där

perspektivet fortfarande upplevdes tredimensionellt men samtidigt närmade sig det mer stiliserade djupet som konceptbilden har.

En slutlig observation är att konceptbildens stil vid första anblick framstår som relativt enkel. Vid en närmare analys visade det sig dock att många av dess visuella element är mer komplexa än de först verkar. Exempelvis innehåller konceptet flera subtila variationer i färg, ljus och perspektiv som inte alltid följer realistiska regler. När dessa egenskaper skulle översättas till en 3D-miljö blev det tydligt att den till synes enkla stilen i själva verket kräver noggranna estetiska beslut för att fungera i ett tredimensionellt sammanhang. Detta bekräftar även tidigare forskning kring stiliserad grafik, där förenklade uttryck ofta kräver avancerade

tekniska och konstnärliga lösningar för att kunna reproduceras i realtidsgrafik (Decoro m.fl. 2007, s. 78-82; Ahearn 2016, s. 43-44; Akenine-Möller m. fl. 2018, s. 651-652).

## 5 Sammanfattning och diskussion

### 5.1 Sammanfattning

Syftet med denna studie var att undersöka hur stiliserade visuella egenskaper från ett tvådimensionellt koncept kan bevaras vid överförandet till en tredimensionell miljö ämnad för spel. Studien utgick från en konceptbild som avbildade en "Cake Shop Print" skapad av illustratören Derek Laufman och undersökte vilka tekniker, arbetsprocesser och tekniska överväganden som kan påverka möjligheten att överföra den visuella stilen från 2D till 3D.

Studiens problemformulering syftade till att besvara nedanstående frågor:

- Vilka visuella egenskaper i 2D-koncept kan vara svåra att bevara i 3D och varför?
- Hur kan modellering, material och ljussättning användas för att efterlikna 2D-uttryck?
- Vilka kompromisser krävs i realtidsrendering?

För att undersöka detta inleddes arbetet med en översikt av tidigare forskning kring visuell stil i spel, non-photorealistic rendering (NPR) och produktionspipelines inom spelindustrin analyserades. Denna forskning visade att stiliserad grafik ofta bygger på en kombination av konstnärliga och tekniska metoder där exempelvis shaders, texturering, formspråk och ljussättning samverkar för att skapa ett specifikt visuellt uttryck. Den teoretiska genomgången kompletterades dessutom med en kvalitativ semistrukturerad intervju med en spelgrafiker som arbetar inom industrin. Intervjun gav praktiska insikter i hur stiliserad grafik hanteras inom spelproduktion och vilka faktorer som påverkar arbetsprocesser i professionella pipelines.

Utifrån den tidigare forskningen och intervjustudien planerades en egen arbetsprocess för det praktiska genomförandet. Konceptbilden analyserades och bröts ned i individuella beståndsdelar, vilket underlättade skapandet av en asset-lista. Vidare skapades en strukturerad pipeline för modellering, texturering och implementation i spelmotorn Unity 6.0 (2024). Under produktionen användes flera tekniker för att bevara stiliserade element från konceptbilden, exempelvis handmålade texturer, alpha-texturer för växtlighet samt shader-baserade lösningar för cel-shading och outlines.

De visuella egenskaper som framstod som svåra att bevara när ett stiliserat 2D-koncept översätts till 3D visade sig bland annat vara belysning och skuggor samt konturer som matchade konceptbildens i både tjockhet och var de föll. Dessa egenskaper var till stor del svåra att bevara på grund av den begränsade kunskap som fanns kring shaderproduktion, vilket ledde till att shaderlösningarna som skapats både begränsade belysning och möjligheten för skraddarsydda lösningar gällande konturer. Skuggorna i 2D-konceptet följer inte fysiskt baserad belysning, vilket vidare ledde till att kompromisser behövde göras och många skuggor behövde fejkas genom texturering. Fortsättningsvis överdrevs vissa former i modellerings-stadiet för att ur den tänka kameravinkeln kunna matcha konceptets former. Modeller som exempelvis skorstenen anpassades och hade från en annan vinkel inte sett fysiskt korrekt ut. Studien visade även att hur material används och behandlas utgör en central del i hur väl 2D-uttrycket kan efterliknas. Som tidigare nämnt fejkades flertalet skuggor direkt i texturerna, och konturförstärkande linjer lades till på önskade platser där shaderlösningen för konturer inte efterliknade uttrycket tillräckligt väl. De kompromisser som krävs i realtidsrendering var, förutom kompromisser kring shaderlösningar, till stor del kopplat till optimering. Optimering utgör en central del av realtidsrendering för att spelet i

slutändan ska vara körbart. Bland annat beslutades det att växtlighet skulle återges genom alpha-texturer. Trots att visst djup och vissa detaljer förloras ansågs denna kompromiss som viktig för att scenen skulle förhålla sig till de prestandakrav realtidsrendering tillför. Att utnyttja alpha-texturer hjälper till att bland annat sänka polygonantalet markant då de individuella växterna inte kräver avancerade modeller.

Analysen av arbetsprocessen visade att flera faktorer påverkade resultatet. En tydlig pipeline och en strukturerad organisation av assets bidrog till en mer effektiv produktion, men begränsningar i shaderkompetens och verktygskunskap påverkade möjligheten att återskapa vissa visuella egenskaper från konceptbilden. Samtidigt visade projektet att många stilistiska element kunde bevaras genom medvetna beslut kring form, färg och texturering, även när tekniska lösningar var begränsade. Då de shaders som skapats begränsade ljussättningen som kunde användas togs bland annat beslutet att handmåla en del skuggor direkt i texturerna. Detta är ett praktiskt exempel på ett medvetet beslut som behövdes tas på grund av den begränsade shaderkompetensen. Resultatet från studien visade på att överföringen av stiliserad tvådimensionell grafik till tredimensionell grafik i hög grad är beroende av både tekniska verktyg och konstnärliga tolkningar. Bevarandet av en stiliserad visuell identitet i realtidsbaserad 3D-grafik kräver med andra ord en noggrann analys av de visuella egenskaperna hos konceptbilden samt att en tydlig och väldefinierad produktionspipeline skapas.

## 5.2 Diskussion

Resultatet från studien visar att överföringen av stiliserad grafik från 2D till 3D är en komplex process där både tekniska och konstnärliga beslut påverkar slutresultatet. Detta ligger i linje med tidigare forskning kring stiliserad spelgrafik, där visuella uttryck ofta uppstår genom en kombination av tekniska lösningar och estetiska tolkningar (Wattanasoontorn, Theppaitoon & Bernik 2019; Pant, Negi & Srivastava 2021; Mandic m.fl. 2024). Vidare belyste intervjustudien att visuella uttryck i spel sällan utvecklas genom en direkt översättning från en konceptbild utan snarare genom en process där olika produktionstekniker, verktyg och designbeslut formar resultatet.

En central observation i studien är att planeringen av arbetsprocessen hade stor betydelse för produktionen. Genom att analysera konceptbilden och bryta ned den i mindre komponenter kunde en tydlig asset-struktur etableras tidigt i processen. Det överensstämmer med forskning om spelproduktion som visar att tydliga pipelines och välstrukturerad asset-hantering är väldigt viktiga faktorer för effektiv utveckling (Hristov & Kinaneva 2021). Även Chorny m.fl. (2025, s. 80-81) understryker att uppdelning av spelmiljöer är en central del av modern spelproduktion eftersom det underlättar både modellering, optimering och implementation i spelmotorer. I det praktiska arbetet visade sig denna metod särskilt användbar för att skapa en tydlig överblick över vilka objekt som behövde produceras och hur dessa skulle prioriteras under arbetets gång.

Samtidigt visade projektet att tekniska begränsningar och kunskapsnivå kan ha stor påverkan på hur stiliserade visuella element implementeras. I detta arbete påverkade begränsad erfarenhet av shaderutveckling möjligheten att skapa mer avancerade renderingstekniker. Detta innebär att flera visuella egenskaper istället behövde återskapas genom modellering och texturering. Liknande kompromisser beskrivs även i forskning om spelgrafik där utvecklare ofta behöver anpassa sina visuella ambitioner efter de tekniska verktyg och resurser som finns tillgängliga (O'Donnel 2014, s. 49-50). Spelgrafiska stilar utvecklas ofta genom en kombination

av tekniska möjligheter och kreativa lösningar. Detta innebär att det i praktiken ofta handlar om att identifiera vilka visuella egenskaper som är viktigast att återskapa (Hemraj 2024, 71-73).

En ytterligare observation i studien är att flera av de lösningar som användes under arbetet baserades på metodiska kompromisser snarare än rent tekniska begränsningar. Exempelvis användes alpha-texturer för att skapa växtlighet i scenen istället för att modellera varje blad individuellt. Denna metod är vanlig inom spelproduktion eftersom den gör det möjligt att skapa visuellt komplexa element med relativt låg prestandakostnad (Ahearn 2016, s. 43-44). Liknande metoder kan även ses i forskning om optimering av 3D-modeller där utvecklare ofta kombinerar texturer, normalmaps och förenklad geometri för att uppnå ett visuellt resultat som är effektivt att rendera i realtid (Pant, Negi & Srivastava 2021).

När det gäller studiens trovärdighet bör vissa begränsningar lyftas fram. Enligt Østbye m.fl. (2008, s. 39-41, 120-126) handlar trovärdighet i vetenskapliga studier i stor utsträckning om transparens i forskningsprocessen, noggrannhet samt tydlig redovisning av metod och datainsamling. I denna studie har arbetsprocessen dokumenterats genom både litteraturstudier, en intervju och genom ett praktiskt arbete. Samtidigt bygger delar av analysen på forskarnas egna reflektioner kring arbetsprocessen. Bedömningen av hur väl stilbevarandet lyckades baseras därför främst på en teknisk och metodisk analys av de lösningar som användes under produktionen snarare än på en systematisk utvärdering av den estetiska upplevelsen hos utomstående betraktare. Detta innebär att resultatet bör tolkas som en analys av arbetsmetoder och tekniska strategier snarare än som en objektiv bedömning av scenens visuella kvalitet.

Intervjustudien innebär också en begränsning när det gäller studiens generaliserbarhet. Intervjun omfattade endast en deltagare vilket innebär att de perspektiv som framkom hos den yrkesverksamma grafikern inte kan betraktas som en representation av hela spelbranschen utan bör betraktas som ett komplement till den tidigare forskningen som gått igenom. Samtidigt kan studier som utgår från kreativa praktiker bidra med värdefulla insikter om arbetsprocesser och metoder. Candy och Edmonds (2018) lyfter att praktikbaserad forskning möjliggör utveckling av kunskap genom analys och reflektion över den kreativa processen vilket kan komplettera litteraturbaserade studier. I det här arbetet fungerade intervjun framförallt som ett stöd i utformningen av arbetsprocessen och bidrog till att belysa hur vissa moment i pipeline-strukturen kan organiseras i praktiken.

Även studiens praktiska genomförande påverkar i viss utsträckning resultatens generaliserbarhet. Enligt Østbye m. fl. (2008, s.41-42, 120-126, 235-237) handlar generaliserbarhet om i vilken utsträckning resultaten från en studie är överförbara till andra sammanhang. I detta fall baserades studien på en relativt liten scen och utgick från ett enskilt stiliserat koncept. Projektet utfördes även inom ramen av ett examensarbete med begränsad tid, vilket innebar att vissa tekniska lösningar, exempelvis mer avancerade shaders, inte kunde utformas i samma utsträckning som i en större produktionsmiljö. Resultatet bör därför främst tolkas inom ramen för denna specifika typ av stiliserad 3D-miljö. Samtidigt kan vissa av de arbetsmetoder som identifierats i studien, som till exempel uppdelning av konceptbilder i mindre komponenter och användning av tydliga asset-strukturer, vara relevanta även i andra typer av spelprojekt.

Sammanfattningsvis visar studien att övergången från stiliserad konceptkonst till en spelbar 3D-miljö inte är en linjär process utan ett iterativt arbete där tekniska lösningar, arbetsmetoder och estetiska prioriteringar kontinuerligt påverkar varandra. Genom att

kombinera litteratur, intervjumaterial och ett praktiskt genomförande har studien kunnat belysa hur dessa faktorer samverkar i produktionen av stiliserad spelgrafik. Resultatet bidrar därmed till en ökad förståelse för vilka praktiska och tekniska överväganden som kan uppstå när stiliserade 2D-koncept ska implementeras i realtidsbaserade 3D-miljöer.

### 5.3 Samhälleliga och etiska aspekter

Detta examensarbete behandlar främst tekniska och konstnärliga aspekter av spelgrafik, men vissa forskningsetiska och samhälleliga aspekter är ändå relevanta att diskutera. En viktig forskningsetisk aspekt rör genomförandet av intervjustudien. Intervjustudier innebär att data samlas in från människor och måste därför genomföras med hänsyn till etablerade forskningsetiska principer. Inom samhällsvetenskaplig forskning lyfts ofta fyra grundläggande principer fram, dessa är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Østbye m.fl 2008, s.126-127). Dessa principer syftar till att skydda deltagare i forskningsstudier och säkerställa att insamlad data hanteras på ett etiskt sätt.

*Informationskravet* innebär att deltagaren ska informeras om studiens syfte, hur materialet kommer att användas och vilka villkor som gäller för deltagandet (Østbye m.fl 2008, s.127). I denna studie informerades intervjupersonen i förväg om examensarbetets syfte, hur intervjun skulle användas i analysen samt att deltagandet var frivilligt. Intervjupersonen fick även information om att materialet endast skulle användas i forskningssyfte inom ramen för examensarbetet. *Samtyckeskravet* innebär att deltagaren själv har rätt att bestämma om den vill delta i studien eller inte (Østbye m.fl 2008, s.127). Intervjupersonens deltagande skedde frivilligt och hen hade möjlighet att avbryta sitt deltagande när som helst utan några konsekvenser. Detta är en central princip i forskningsetiskt arbete, då deltagare aldrig ska känna sig pressade att medverka i forskning. *Konfidentialitetskravet* innebär att information om deltagaren ska hanteras på ett sådant sätt att personuppgifter skyddas och inte sprids i onödan (Østbye m.fl 2008, s.127). I denna studie har intervjupersonens identitet inte varit central för analysen, då fokus istället ligger på de erfarenheter och arbetsprocesser som beskrivs. Därför har intervjupersonen behandlats anonymt i rapporten. Den fjärde principen, *nyttjandekravet*, innebär att den insamlade informationen endast får användas för forskningsändamål och inte för andra syften (Østbye m.fl 2008, s.127). Intervjumaterialet i denna studie används enbart inom ramen för examensarbetet och har inte spridits eller använts i andra sammanhang.

Utöver intervjustudien har viss information även samlats in från öppna digitala källor, exempelvis videomaterial från Youtube i form av tutorials samt paneldiskussioner från spelkonferenser. Användningen av material från digitala plattformar kan innebära vissa forskningsetiska överväganden, särskilt när det gäller frågor om samtycke, integritet och upphovsrätt. Markham och Buchanan (2012) menar på att material som publicerats i öppna och offentligt tillgängliga online-miljöer i många fall kan användas i forskning utan att individuellt samtycke behöver inhämtas, förutsatt att forskaren hanterar materialet ansvarsfullt och tar hänsyn till potentiella integritetsrisker. Vidare pekar Harrington (2025) på att det finns en betydande variation i hur forskare förhåller sig till dessa frågor. Vissa forskare menar på att material som publicerats på sociala medier kan användas utan att samtycke behöver inhämtas från upphovspersonerna, särskilt när innehållet redan är offentligt tillgängligt. Andra forskare delar denna uppfattning men föreslår samtidigt att innehållsskapare bör anonymiseras i forskningssammanhang för att minska risken för att individer identifieras eller exponeras.

Samtidigt finns det forskare som framhåller att kommunikation på sociala medier ofta kan förstås som privata interaktioner som äger rum i en tekniskt offentlig miljö. Utifrån detta perspektiv kan användningen av sådant material i forskningen kräva informerat samtycke från de personer som producerat innehållet. Harrington (2025) argumenterar därför att forskare bör ta hänsyn till den specifika kontexten och typen av innehåll när de gör etiska bedömningar. Hon menar att forskare behöver reflektera över om det material som analyseras består av personliga interaktioner eller innehåll som skapats med avsikten att nå en bred publik, exempelvis videor som publicerats öppet på plattformar som YouTube.

I detta arbete har materialet främst använts som kunskapsunderlag för att förstå tekniska arbetsprocesser och verktyg inom spelgrafik, snarare än som empiriskt material från enskilda individer. Eftersom videorna är offentligt publicerade och riktade till en bred publik har därför inget individuellt samtycke inhämtats från skaparna av innehållet. Samtidigt är det viktigt att vara medveten om att innehåll från sociala medier inte alltid är producerat inom en akademisk kontext och därför bör användas med viss försiktighet, särskilt när det gäller att bedöma tillförlitlighet och generaliserbarhet.

När det gäller studiens samhällsrelevans kan arbetet bidra till en ökad förståelse för hur stiliserad grafik produceras i spelutveckling. Spelindustrin är en växande del av den kreativa sektorn och efterfrågan på effektiva produktionsmetoder för spelgrafik är därför stor (Bunyamin 2024). Genom att undersöka hur stiliserad 2D-konst kan överföras till realtidsrenderad 3D-grafik kan studien bidra till kunskap som är relevant både för utbildningssammanhang och för praktisk spelproduktion. Kunskap om stiliserad grafik kan också bidra till en större variation i visuella uttryck inom spelmediet. Istället för att enbart fokusera på fotorealistisk grafik kan stiliserade visuella uttryck erbjuda alternativa estetiska riktningar och bidra till större konstnärlig variation inom spelmediet. Genom att utveckla metoder för hur stiliserade koncept kan implementeras i spelmotorer kan utvecklare skapa visuellt unika spelupplevelser utan att nödvändigtvis vara beroende av de tekniska resurser som krävs för fotorealistisk grafik.

## 5.4 Framtida arbete

Denna studie har undersökt överföringen av stiliserad grafik från ett specifikt 2D-koncept till en 3D-miljö. Projektet har begränsats av både tid och brist på tidigare kunskap gällande mer tekniskt betingade tekniker såsom exempelvis shader programmering. Det finns därför flera möjligheter till vidare forskning och utveckling. På kort sikt skulle arbetet kunna utvecklas genom att utforska mer avancerade shader-lösningar. Eftersom shaderutveckling visade sig vara en begränsad faktor i projektet skulle en djupare teknisk analys av exempelvis cel-shading eller mer stiliserad ljussättning kunna ge nya möjligheter att återskapa visuella uttryck. En annan möjlig fortsättning vore att genomföra fler intervjuer med yrkesverksamma grafiker inom spelindustrin. Detta skulle kunna ge en bredare bild av hur stiliserade arbetsprocesser ser ut i olika studior och pipelines. Det hade även kunnat leda till fler insikter om mindre kända stilbevarande tekniker och effektivare pipelinestrukturering.

På längre sikt skulle studien även kunna utvecklas genom att jämföra flera olika typer av visuella stilar och konceptbilder. En sådan jämförande studie skulle kunna undersöka hur olika stilistiska egenskaper påverkar svårighetsgraden i överföring från 2D till 3D. Att undersöka hur spelare uppfattar stiliserade miljöer i spel hade kunnat vara en ytterligare intressant väg att gå. Genom användarstudier skulle det vara möjligt att analysera hur väl olika tekniker för stilbevarande fungerar ur ett mottagarperspektiv. Genom sådana vidare

studier kan förståelsen för stiliserad spelgrafik och dess produktionsprocesser utvecklas ytterligare.

# Referenser

Adobe (2025) *Adobe Substance 3D Painter* (Version 2025) [Programvara]. San Jose, CA: Adobe Inc.

<https://www.adobe.com/se/products/substance3d/apps/painter.html?mv=search&sdid=D4P81NYZ> [2026-03-13]

Adobe (2024) *Adobe Photoshop 2025* [Programvara]. San Jose, CA: Adobe Inc. <https://www.adobe.com/ie/products/photoshop.html> [2026-03-13]

Ahearn, L. (2016) *3D Game Textures: Create professional Game Art Using Photoshop*. 4:e uppl. A K Peters/CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315229676> [2025-11-13]

Akenine-Möller, T., Haines, E., Hoffman, N., Pesce, A., Iwanicki, M. & Hillarie, S. (2018). *Real-Time Rendering, Fourth Edition* (4:e uppl.). A K Peters/CRC Press. <https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1201/b22086> [2026-01-30]

Autodesk (2025) *Autodesk Maya 2026* [Programvara]. San Francisco, CA: Autodesk Inc. Tillgänglig via: <https://www.autodesk.com/eu/products/maya/overview> [2026-03-13]

Blender Foundation (2025) *Blender* [Programvara]. Amsterdam: Blender Foundation. <https://www.blender.org/> [2026-03-14]

Bunyamin, I. A. (2024) *Using Computer Graphics to Enhance User Experience in Video Games*. Eastasouth Proceeding of Nature, Science and Technology, s. 19-26. <https://asj.eastasouth-institute.com/index.php/epnst/article/view/33>

Candy, L. & Edmonds, E. (2018) *Practice-based research in the creative arts: Foundations and futures from the front line*, Leonardo, 51(1), s. 63-69. [doi:10.1162/LEON\\_a\\_01471](https://doi.org/10.1162/LEON_a_01471). [2026-01-31]

Chorny, D.D. Moiseienko, N.V., Moiseienko, M.V. & Vlasenko, K.v. (2025) *Development of 3D models for implementing game environments*. CEUR Workshop Proceedings, s. 80-90. <https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper07.pdf> [2025-11-12]

Daniel Ilett (2023). *Outline Post Process in Unity Shader Graph (URP)* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=VGEz8oKyMpY&t=303s> [2026-03-02]

Decoro, C., Cole, F., Finkelstein, A. & Rusinkiewicz, S. (2007) *Stylized shadows*. NPAR Symposium on Non-Photorealistic Animation and Rendering, s. 77-83. [doi:10.1145/1274871.1274884](https://doi.org/10.1145/1274871.1274884) [2026-02-09]

Ebert, D.S., Musgrave, F.K., Peachey, D., Perlin, K. & Worley, S. (2003) *Texturing & modeling: a procedural approach*. Morgan Kaufmann.

Epic Games (2022) *Unreal Engine* [Programvara]. Cary, NC: Epic Games, Inc. <https://www.unrealengine.com/en-US> [2026-03-14]

Epic Games (u.å) *Physically Based Materials* [Webbsida]. Cary, NC: Epic Games, Inc. <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/physically-based-materials-in-unreal-engine> [2026-03-18]

Fedotov, V.G. & Fedotov, G.V. (2022) *UV Optimization for Game Ready 3D Assets*. 2022 VI International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino), s. 1-5. <https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/Inforino53888.2022.9783007>

[2025-11-11]

Gamesplusjames (2023). *How to Create A Toon Shader using Shader Graph in Unity* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=LYGWPOUpiOo> [2026-03-02]

GitHub Enterprise (2026) *GitHub*. [Programvara]. San Francisco: GitHub, Inc. <https://github.com/home> [2026-03-14]

Gurney, J. (2010) *Color and light: a guide for the realist painter*. Andrews McMeel.

Harrington, C. (2025) Making ethical judgement calls about qualitative social media research on sensitive issues, *International Journal of Social Research Methodology*, 28:4, s. 397-409. <https://doi.org/10.1080/13645579.2024.2393796> [2026-03-16]

Hemraj, S. (2024) *Defining Art Styles in Games and Their Influence on Creative Expression*. Press Start, 10(1), s. 70-94. <https://doaj.org/article/dedo3103f714b6f84f444244adcb204> [2026-02-06]

Hristov, G. & Kinaneva, D. (2021) *A Workflow for Developing Game Assets for Video Games*. 2021 3rd International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA), s. 1-5. <https://doi.org.libraryproxy.his.se/10.1109/HORA52670.2021.9461355> [2025-11-24]

Kumar, A. (2020) *Beginning PBR Texturing*. USA: Apress. ISBN: 978-1-4842-5898-9 <https://learning.oreilly.com/library/view/beginning-pbr-texturing/9781484258996/> [2026-03-17]

Laufman, D. (u.å) *Cake Shop Print* [Konstverk]. <https://www.dereklaufman.com/prints/cake-shop-print> [2026-01-21]

Liao, J. (2023) *The Research of Cel-Shading in Non-photorealistic Rendering*. 2023 13th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME), s. 569-572. <https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ITME60234.2023.00119>

Mandic, L., Pibernik, J., Kurečić, M. & Cmrk, A. (2024) *Optimization of 3D Model for Computer Games*. 2024 International Symposium ELMAR, ELMAR, s. 355-358. <https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ELMAR62909.2024.10694440> [2025-11-06]

Markham, A. & Buchanan, E. (2012) *Ethical decision-making and Internet Research: Recommendations from the AoIR Ethics Working Committee (Version 2)*. Association of Internet Researchers. <https://pure.au.dk/ws/files/55543125/aoirethics2.pdf> [2026-03-13]

*Marvel Rivals* (2024) [Spel]. Hangzhou: NetEase, Inc. <https://www.marvelrivals.com/> [2026-03-13]

Maxon (2024) *ZBrush* [Programvara]. Bad Homburg: Maxon. [https://www.maxon.net/en/zbrush?srsltid=AfmBOorjLafPJ6sQCtqDP7\\_2ZrT8DUtVJZU9aDVaTYQbqaW12VacgPo](https://www.maxon.net/en/zbrush?srsltid=AfmBOorjLafPJ6sQCtqDP7_2ZrT8DUtVJZU9aDVaTYQbqaW12VacgPo) [2026-03-13]

McCloud, S. (1993) *Understanding comics : [the invisible art]*. HarperCollins. [2026-01-30]

MichaelsGameLab (2024). *Unity URP Cel Shading Tutorial* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=WQoGfiNcjuw> [2026-03-02]

Nitsche, M. (2008) *Video Game Spaces: Image, Play and Structure in 3D Worlds*. MIT Press.

O'Donnel, C. (2014) *Developer's dilemma: the secret world of videogame creators*. MIT Press.

- Pant, S., Negi, K. & Srivastava, S.K. (2021) *3D Asset Size Reduction using Mesh Retopology and Normal Texture Mapping*. 2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N), s. 1061-1065.wang  
<https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ICAC3N53548.2021.9725549> [2025-11-17]
- Riefard, R.M., Herumurti, D. & Fabroyir, H. (2024) *Assessing Player Preferences for Non-Photorealistic Rendering Artistic Styles in 3D Video Game Character Design*. 2024 8th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), s. 316–321.  
<https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ICITISEE63424.2024.10730294> [2026-02-06]
- Schell, J. (2008) *The art of game design : a book of lenses*. Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Strothotte, T. & Schlechtweg, S. (2002) *Non-Photorealistic Computer Graphics: Modeling, Rendering, and Animation*. Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Sweden Game Arena (2021) *SGC21 - Panel - Compromising Art* [video].  
<https://www.youtube.com/watch?v=1Dz9Q8iMNXM> [2026-02-18]
- The Legend of Zelda: Breath of the Wild (2017). [Spel]. Kyoto: Nintendo Co., Ltd.  
[https://www.nintendo.com/us/store/products/the-legend-of-zelda-breath-of-the-wild-switch/?srsltid=AfmBOoopxEdIfugur9Ohh42\\_z\\_ewMxYckQ6lhT6nBwfmT98ChnmyQomO](https://www.nintendo.com/us/store/products/the-legend-of-zelda-breath-of-the-wild-switch/?srsltid=AfmBOoopxEdIfugur9Ohh42_z_ewMxYckQ6lhT6nBwfmT98ChnmyQomO) [2026-03-13]
- Unity Technologies (2024) *Unity 6.0 LTS* [Programvara]. San Francisco: Unity Technologies Inc. <https://unity.com/> [2026-03-13]
- Unity Technologies (u.å) *Creating Physically Based Materials* [webbsida]. San Francisco: Unity Technologies Inc. <https://learn.unity.com/course/core-features-2019-1-companion-toolkit-2019-1/tutorial/creating-physically-based-materials> [2026-03-18]
- Vilanova, A. (2001) Non-Photorealistic Rendering. I Gooch, B. & Gooch, A.A. (red.) *Non-Photorealistic Rendering*. A K Peters/CRC Press, s.1-14.  
[https://www.researchgate.net/publication/236973460\\_Non-Photorealistic\\_Rendering](https://www.researchgate.net/publication/236973460_Non-Photorealistic_Rendering)
- Villanueva, N. (2021) *Beginning 3D Game Assets Development Pipeline: Learn to Integrate from Maya to Unity*. Apress. ISBN: 978-1-4842-7196-4  
<https://learning.oreilly.com/library/view/beginning-3d-game/9781484271964/>
- Wang, C., Mondier, S., Duraisamy, P. (2019) *Art is Key to the Success of a Modern Game*. 2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), s. 1–4.  
<https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ICCCNT45670.2019.8944678> [2026-02-05]
- Wattanasoontorn, V., Theppaitoon, M. & Bernik, A. (2019) *A Classification of Visual Style for 3D Games*. 2019 23rd International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC), s. 12-17. <https://doi-org.libraryproxy.his.se/10.1109/ICSEC47112.2019.8974729> [2026-02-05]
- Wolf, M.J.P. (2012) *The video game explosion : a history from Pong to Playstation and beyond / edited by Mark J.P. Wolf*. Greenwood Press.

Zammito, V. L. (2005) *The Expression of Colours*. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views: Worlds in Play. DiGRA, s. 1-15. <https://doi.org/10.26503/dl.v2005i1.168>  
[2026-02-23]

Østbye, H., Knapskog, K., Helland, H., Larsen, L. O. & Larsson, L. G. (2008). *Metodbok för medievetskap*. (Uppl. 1:2). Liber AB.

# Appendix A – Intervjuguide

## Introduktion

Tack för att du tar dig tid att delta i den här intervjun.

Vi är två studenter som studerar 3D-grafik inom datorspelsutveckling på Högskolan i Skövde, och vi genomför just nu en studie som undersöker hur stiliserade 2D-koncept kan översättas till en 3D-miljö ämnad för spel. Syftet med studien är att analysera vilka faktorer som påverkar möjligheten att bevara en visuell stil genom produktionsprocessen, särskilt med hänsyn till tekniska begränsningar, verktygsval och tidsramar.

Intervjun beräknas ta ca 40-60 minuter. Frågorna kommer att kretsa kring din arbetsprocess, hur du arbetar med stilbevarande från 2D till 3D, samt hur tekniska och produktionsmässiga förutsättningar påverkar dessa beslut.

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst avbryta intervjun, eller avstå från att svara på en fråga. Materialet kommer endast att användas för denna studie. Om du samtycker spelar vi även gärna in intervjun för att kunna återge dina svar korrekt i analysen.

Har du några frågor innan vi börjar?

## Bakgrund

1. Kan du kort beskriva din yrkesroll och ditt ansvarsområde inom spel- och 3D-produktion?
2. Hur länge har du arbetat med 3D-produktion och i vilken typ av projekt? (ex. indie/AAA, stiliserad/realistisk grafik)

## Arbetsprocess

3. Vilka verktyg arbetar du/ni vanligtvis med i er studio? (ex. spelmotor, modellerings- och textureringsverktyg)
4. Hur ser din arbetsprocess vanligtvis ut när du utgår från ett 2D-koncept för att skapa en 3D-miljö?
5. Vilka delar av 2D-konceptet upplever du som viktigast att bevara i 3D för att stilen ska upplevas som konsekvent? (ex. färg, former, proportioner, ljussättning etc.)
6. Använder du några särskilda tekniker eller strategier för att säkerställa att den visuella stilen bevaras genom hela produktionen? Kan du ge något exempel?
7. Vilka tekniska begränsningar upplever du som mest avgörande för hur väl en stil kan bevaras? (ex. prestanda, polygonbudget, ljus, realtidskrav etc.)
8. Hur hanterar du situationer där den ursprungliga stilen måste kompromissas på grund av tidsbegränsning eller av tekniska skäl?
9. Hur påverkar produktionsramar (tid, budget, teamstorlek) hur stilbevarande prioriteras i praktiken?

## Reflektion och överförbarhet

10. Vilka råd skulle du ge någon som vill översätta stiliserad 2D-konst till en fungerande 3D-miljö utan att tappa det visuella uttrycket?

# Appendix B – Intervju transkribering

## Intro

**N:** Tack för att du tar dig tid att delta i den här intervjun.

Vi är två studenter som studerar 3D-grafik inom datorspelsutveckling på Högskolan i Skövde, och vi genomför just nu en studie som undersöker hur stiliserade 2D-koncept kan översättas till en 3D-miljö ämnad för spel. Syftet med studien är att analysera vilka faktorer som påverkar möjligheten att bevara en visuell stil genom produktionsprocessen, särskilt med hänsyn till tekniska begränsningar, verktygsval och tidsramar.

Intervjun beräknas ta ca 40-60 minuter. Frågorna kommer att kretsa kring din arbetsprocess, hur du arbetar med stilbevarande från 2D till 3D, samt hur tekniska och produktionsmässiga förutsättningar påverkar dessa beslut.

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst avbryta intervjun, eller avstå från att svara på en fråga. Materialet kommer endast att användas för denna studie. Om du samtycker spelar vi även gärna in intervjun för att kunna återge dina svar korrekt i analysen.

Har du några frågor innan vi börjar?

**Deltagare:** Nej.

**N: Kan du kort beskriva din yrkesroll och ditt ansvarsområde inom spel- och 3D-produktion? Så exempelvis att du är en grafiker, vad är det du ansvarar för inom spel- och 3D-produktion?**

**Deltagare:** Jag är 3D-tech artist, eller det är väl mer min officiella roll. Mina ansvarsområden kretsar kring både att göra grafiska assets såsom 3D-texturering men det gäller även optimering, implementering. Jag jobbar väldigt mycket i planering och pre-production och säger till hur vi bör gå till väga när vi ska göra 3D-assets. Eller hur vi ska konvertera 2D-assets till 3D eller tvärtom- från 3D till 2D. Jag sitter mycket med både level-artists och art director och ibland även med designers och kodare. Jag tror bästa samlingsordet är typ en översättare mellan discipliner, men mer huvudfokus på 3D och den tekniska sidan av grafik. Jag gör också väldigt blandade grejer för att jag jobbar på en liten studio. Jag tror om man hade tagit en tech-artist eller 3D-grafiker som jobbar på en större studio så gör det nog mer specifika saker.

**N: Hur länge har du arbetat med 3D-produktion och i vilken typ av projekt? Exempelvis indie/AAA, stiliserad/realistisk grafik.**

**Deltagare:** Jag har jobbat i 5 år. När företaget började så var vi indie men sen så har företaget växt under processen. Totalt har jag skeppat två spel nu. Vad var det mer du sa?

**N:** I vilken typ av projekt.

**Deltagare:** Stiliserad om man tänker rent grafisk, så stiliserade, handmålade, cinematic, 2,5D.. mer buzzwords för vad det är för typ av spel vi gjort.

**S: Vilka verktyg arbetar du/ni vanligtvis med i er studio? Till exempel spelmotor, modellerings- och textureringsverktyg.**

**Deltagare:** Vår studio jobbar primärt i Unity och av de grafiker som håller på med 3D, inklusive mig, så är det Maya, Blender, Photoshop och Substance Painter. Men på grund av att våra olika grafiker har olika vanor med olika program så är man pretty much fri att använda andra program om den gör samma sak. Det är därför dom som har lärt sig Maya fortsätter att

stanna med Maya och dom som inte kunnat- för vi har valt att utbilda vissa 2D-grafiker inom 3D under produktionen för enklare saker. Och då har de valt att lära sig Blender.

**N:** Så ni har lite av ett friare val av mjukvaror så länge det inte påverkar grundidén av spelet?

**Deltagare:** Produktionen i sig nej. Generellt sätt är det enda som folk behöver hålla lite är hur vi jobbar i mapparna och att vi har samma naming-conventions. Vi arbetar fortfarande på samma sätt bara vilket mjukvaruprogram du använder spelar inte så stor roll. Men primarily är det Blender och Maya för modellering. Photoshop och Substance Painter för texturering. Och sen Unity då som spelmotor.

**S: Hur ser din arbetsprocess vanligtvis ut när du utgår från ett 2D-koncept för att skapa en 3D-miljö?**

**Deltagare:** Arbetsprocessen beror lite på om det finns konceptbilder eller inte, ibland jobbar vi utan konceptkonst. Då kanske det snarare är att jag fått en grupp med bilder, typ en moodboard eller bara en samling av referenser eller lätta skisser på vad de har för idé. Men har vi konceptbilder så generellt sätt så brukar jag sätta mig ner först och titta över vad det är för typ av asset som skulle kunna isoleras ut ur konceptbilden. Sen brukar det också vara mycket diskussioner mellan mig, level artists och art-directorn över hur de tänker sig att de kommer vilja arbeta i scenen. I vilken skala, i vilken utsträckning kommer vi använda dessa assets som finns i just den här konceptbilden. Det är sällan vi har en konceptbild som egentligen räcker till, så ofta blir det att vi brainstormar lite. Ofta kommer jag med förslag på vad jag skulle kunna tro att dem skulle vilja ha. Generellt sätt brukar de lämna det uppe i mina händer över vad jag tror hade passat och så går de crazy med vad jag gör. Men om de har speciella requests eller tankar så tar jag det i åtanke. Sen generellt sätt är det snarare en fråga om planering och strategi beroende på vad det är de har requestat. Låt oss säga att de har gett mig konceptkonst på ett city landscape, då kanske jag bryter ner husen i beståndsdelar som kan återanvändas för att skapa fler än de husen som är i konceptbilden. Är det mer naturbaserade assets så kanske vi diskuterar lite mer world building, lite mer vad är det för typ av biom? Vad naturligt hade syntts här? Så planerar jag upp en strategi över; vad är det för typ av modeller? Ibland i listform, ibland med bilder eller skisser där vi raddar ner det är den här typen av assets vi vill ha för att kunna återskapa det som finns. För målet i slutändan är ju att vi vill kunna återskapa det som finns i 2D-konceptet. Vare sig det är en hel scen eller bara ett objekt eller ett flertal objekt. Men generellt sätt är då också målet att de ska kunna användas för att kunna skapa typ 20 andra scener på samma område. När den listan är klar då kanske det blir en texturering-planeringsfas. Det beror lite på vad det är för typ av assets. Om vi vet redan med oss att det kommer vara en mix mellan 2D- och 3D-assets så kanske vi delar upp dem över vad vi tror hade funkat i ett tredimensionellt space. Vet vi också vad det är för typ av ljussättning i förväg så kommer det tas i åtanke för både 3D-modelleringen i hur hög fidelitet modellerna kommer att ha. Vet vi att det kommer vara huvudsakligen, till exempel inomhus, så kanske det är mer detaljerade modeller än utomhus beroende på vad vi tänker oss kring skuggspel och komposition. Det är just bara för att bounce light och ambient occlusion och sånt ska se snyggt ut med så low-poly som det går. Utöver hela förproduktionsfasen där vi planerar och strukturerar så är det egentligen bara att sätta rätt person på rätt sak. Det är ofta jag som delar ut folk- vem som borde göra vad baserat på vad de har för styrkor och vad de vill jobba med också. Så vet vi med oss att en person kanske är lite bättre på ett område så delar vi gärna upp det så. Men vi mixar och går fram och tillbaka. Vi gillar att alla lär sig nya saker generellt sätt. Det är därför också mjukvaruprogrammen inte har några restriktioner. När vi väl vet typ allting vi vill göra, även om vi inte är helt hundra på om det är exakt så det kommer att bli så generellt sätt är det bara att börja göra dem. Vi brukar

bestämma vad är de viktigaste assetsen att få ut snabbast. Medan vissa assets kanske kan ha låg prioritering. Det gäller också scope. Till exempel när jag började jobba på studion så var jag den enda 3D-grafikern så då fick jag väldigt ofta ta i åtanke med hur mycket tid jag på

mig att skapa så här många assets i den grafiska stilen. Då är det ganska ofta jag valde att ta genvägar. Mycket i vårt spel är handmålade men det betyder inte att vi gömmer in och gömmer undan repeatable seamless texturer eller skapar egna smart material för att snabba på processen. Vet vi att vi har mer tid eller att vi vet att det här är en väldigt viktig scen på grund av en cutscene, påverkar det också egentligen hur processen går till och om vi lägger ner mer tid på att skapa en asset. Men generellt sett är det lite mer av en balans mellan hur många vi har som arbetar på det, hur stort scope det gäller egentligen. Hur många assets det är och 3D-modellerings måssigt. Generellt sätt så skulle jag säga att vi har konceptkonsten som en guide mer än en inspiration när det gäller våra spel men så är det inte på alla spelstudios. På [företaget] skulle jag säga att generellt sätt så vill vi gärna att det ska vara så likt konceptkonsten som möjligt. Vilket betyder att tack vare att vi har 2,5D och att vi har en låst kamera så kan man göra modeller väldigt konstigt bara för att det funkar för 2D-perspektivet. Men då funkar det inte heller för modulariteten eller återanvändbarheten. Så det beror lite på vad för typ av asset, vissa assets görs verkligen bara för att det ska ses framifrån eller från vänster/höger, upp och ner, men kanske inte bakifrån. Så det är mycket assets vi har till exempel som inte har någon baksida överhuvudtaget. Men sen så har vi ju assets som ska vara mer generella assets, som man ska kunna bygga med överallt. För att vi har varit ett ganska litet team är vårt generella workflow att göra så få assets som möjligt för så mycket "bang for the buck". Samma gäller texturering. Ofta brukar de få en ganska generell wash av color inledningsvis och sen kommer vi in senare och lägger till handmålade detaljer eller bakar in detaljer som tappas under produktionen. Sen är typisk implementering. Vi har skrivit våra egna exporterings tools om egentligen hjälper oss med namngivning och exporterings format, skala och mappstruktur så att vi enkelt sätt kan jobba i en scen och göra väldigt många assets samtidigt. De här exporterings toolsen freezar transformations, gör allt sånt där som annars bara är en upprepningsprocess. Vart vi sätter pivot punkten är också väldigt beroende på hur vi kommer använda asseten. Exporteringsverktyget kommer basically bara typ pumpa ut 50 fbxer på en gång. Importeringssteget härnäst brukar generellt vara jag eller någon annan av grafikerna som är mer vana med spelmotorn. Vi försöker få fler grafiker att bli vana vid spelmotorn men i början av studions tid så var det inte många. Då brukade jag importera mellan 50 till 100 assets på en gång kanske? Då brukar jag generellt sätt ha någon typ av Unity scen där jag slänger in alla assets på en gång tillsammans med deras texturer. Jag brukar kolla över format och importeringsinställningar och jag slänger på vår "base"-shader. På vår studio har vi en custom shader som vi använder. Vi har lite olika beroende på vilket spel [Spel 1, Spel 2], men i tvåan har vi slagit ihop flera shaders in i en så vi har all funktionalitet för de mesta sakerna. Alltså är det bara en shader. Men om vi pratar [Spel 1] hade vi flera olika shaders beroende på vad det var. Till exempel behövde vi inte gloss eller reflektion på vissa material, vissa material kunde vara väldigt basic. De hade inte ens skuggor. Generellt sett tänker jag att man slänger in alla modeller i en scen, sätter på alla materialen, kollar att det ser korrekt ut, kollar att texturerna, materialen och att modellerna ser korrekta ut. Då brukar jag sätta upp dem redan i det här skedet i prefabs åt level artists så att de inte behöver tänka på det. I slutändan så har vi väl en stor grupp med prefabs som de kan använda. Ofta brukar jag också boka in något snabbt möte eller någon check-in där jag förklarar assetsen. Om det är någonting som är oklart så kan de passa på att fråga eller om de känner att "det här trodde jag skulle vara ett mycket större objekt", då hade det ju behövt gå tillbaka och arbetas om eller anpassas texturmässigt. Men när de väl är prefabs och om de inte har någon gameplay funktionalitet så

är det inte mycket mer jag vill lägga på. Skillnaden mellan [Spel 1] och [Spel 2] är att vi byggde ett tinting-tool eller tinting komponent som vi kunde sätta på assets som använde sig av- jag vet inte om det kallas vertex painting men vertex paint baserad tinting. Vilket gör att vi kan tinta hela modeller efter en ytterligare färg efter textureringen just för att få till mer variation. I ettan så var det snarare att vi tintade materialen men det ledde till att vi fick en miljon olika material så vi behövde hålla oss till en liten mängd variationer av ett material. Nu är det snarare att vi har ofta bara ett material för en grupp med modeller, men via tinting som sker i scenen så kan vi göra den lite rödare eller lite blåare etc. Ibland kan det vara så att vi använder modulära prefabs som vi sen hjälper level-artists att bygga ihop. Om vi går tillbaka till strukturer så kanske jag eller andra grafiker som är vana i Unity hoppar in och hjälper till att sätta upp prefabs i prefab grupper. Till exempel om vi har massa delar till ett hus, då kanske vi konstruerar några hus åt dem. Men sen kan de konstruera egna hus också. De här prefabsgrupperna tillsammans med de individuella modulerna är då någonting som dem placerar ut. Då tittar de ju också mycket på konceptkonsten, men de brukar kunna free-balla lite mer beroende på vad det är för gameplay design som designerna och level-designerna satt. Så vi har någonting som heter level-designers och så har vi någonting som heter level-artists. Level-artists pyntar lite mer, åt det hållet, att det de gör ska se snyggt ut medan level-designers har med gameplay att göra också. Hur länge man ska springa, vart pusslerna kommer placeras- och det utgår från vad game designerna har gjort. En typ av blockout där de testat pusslerna och testat gameplay bara med ProBuilder

Sen efter scenerna är byggda så kommer vi till rendering, då generellt sätt så skulle jag säga att det är jag eller andra grafiker som är vana med ljussättning som sitter i Unity och sätter upp en mer stiliserad ljussättning just för att vi har den tänkta kameravinkeln. Ytterligare leker med färg och komposition för att highlighta vad vi vill att spelaren ska titta på och bygga atmosfär och så vidare. Sen går väldigt mycket in i att bara preppa scenerna för bakning och optimering.

**S: Vilka delar av 2D-koncept upplever du som viktigast att bevara i 3D för att stilen ska upplevas som konsekvent?** Ni har i [Spelet] en väldigt konkret stil, vad tycker du drar ihop den som mest? Exempel färg, former, proportioner. Om du skulle beskriva vilka delar som du upplever är viktigast för att stilen ska kunna upplevas som konsekvent, vilka delar hade det varit?

**Deltagare:** Jag tror det viktigaste i [spelet] är egentligen form. För formen behöver inte vara perfekt, men det generella formspråket behöver anpassas. Stiliseringen av assets behöver behållas. Ofta i konceptkonst steget så lämnar de ganska mycket frihet när det gäller just 3D-modellen i sig. Vi har dock ändrat lite hur vi 3D-modellerar mellan ettan och tvåan. Det är just för att vi har fått in vissa koncept-artister som kan 3D-modellera men inte för spelutvecklings syfte, så det beror lite på vad det har varit för del av spelet vi har jobbat på. Men viktigast generellt sätt skulle jag säga är form, färg och ljus. Att den generella känslan är kvar på allt. I slutändan skulle jag säga att vi sitter väldigt ofta och tittar emellan de två. Mellan konceptkonsten och scenen i sig om vi har key-art, det är konceptbilder som vi vet ska vara med i spelet som en scen. Då har vi nästan alla design guidelines där. Vi har typ aldrig turnarounds eller någon typ av ytterligare vinkel av någon asset. Så resten av 3Dn är egentligen upp till 3D-grafikern själva att hitta på - hur hade det här fungerat? Ibland upptäcker vi att vi har saker som är i 2D-koncepten som inte fungerar lika väl i 3D, då kanske vi hittar på en annan kreativ lösning för det.

[Deltagare tar upp [Spel 2s] Demo trailer.]

**Deltagare:** En sak som för oss funkade väldigt bra i konceptkonsten men att göra det helt i 3D hade inte sett snyggt ut på det sättet vi ville att det skulle se ut och det är just den kampen vi har lite med när vi kör 2,5D. Det var majoriteten av allt foliage här [undervattens scen visas från demot]. Vi har valt att mixa mellan vad som fungerar i 3D och vad som inte fungerar i 3D. En av sakerna vi kom fram till var framförallt all den här typen av foliage som kelp och alger och så vidare. Så allt det här är ju egentligen gjort i 3D men på ett 2D sätt. Det är bara för att vi ville kunna animera det med vertex animation. Så när Lana simmar igenom gräs så rör gräset på sig och vi valde att gå 3D-vägen bara för att kunna implementera det och få det att matcha med 3D-grafiken. Både med shaders och tinting och rendering. Jag tror väldigt mycket vi håller på med på just [företaget] i- i level-artist teamet är tinting och matchning av ljussättningen. För att all foliage ni ser här får ingen typ av lighting utöver solen, den får inga skuggor eller så bakade. Men all 3D-miljö blir ju bakad och då är det otroligt mycket stora tinting pass som sker. Där vi matchar upp alla 2,5D assets med 3D, och samma gäller egentligen att vi matchar 2Dn till 3Dn eller tvärt om. Så det viktigaste skulle jag väl säga är att allting smälter samman på ett naturligt sätt. Oavsett om vi väljer att göra om en asset som vi tänkte skulle vara i 3D-till 2D. Vi har ibland även gjort 3D-assets som vi bara använder på ett sätt som vi sen för optimerings skäl har bytt tillbaka till 2D. Jag vet i [Spel 1] så blev väldigt mycket assets långt bak i bakgrunden sprites istället, just för att vi skulle banta på topologin och materialen som används. Det gäller väl egentligen typ all foliage vi arbetar på i [Spelet] så har vi fått in en ganska etablerat 2D stil för, men för [Spel 2] så började vi göra mer 3D-assets. Vi behöver jobba så mycket med parallaxen så det beror lite på vad det är för typ av asset. I teorin så skulle [Spelet] kunnat vara ett 2D spel men vi ville bygga väldigt mycket mer.. rum? Mer space? Så att det känns som om att man är i världen snarare än att man tittar på den. Det är där ljuset har varit en väldigt stor grej speciellt för [Spel 2]. I [Spel 1] så var ljuset också väldigt viktigt men i [Spel 2] blev det ännu viktigare. Färg var också därför vi byggde mer tools för att kunna jobba mer med färg och kunna matcha mer med färgerna. Sen återigen i formerna kommer vi tillbaka till att vi vill hålla en viss typ av stilisering och därför kan vi inte gå för realistiskt med vissa former. Ibland behövde vi gå mer realistiskt ur ett designperspektiv för att vi ville att det skulle kännas mer foreign. Medan planeten som spelet utspelar sig på skulle kännas på ett visst sätt och det ser man väldigt mycket på typ creature designen men det är ju ingenting sånt som jag jobbar med.

**N: Använder du några särskilda tekniker eller strategier för att säkerhetsställa att den visuella stilen bevaras genom hela produktionen och kan du ge något exempel?**

**Deltagare:** De särskilda teknikerna som är just för att behålla [Spelet] stilen är- ett är ju renderingen, att vi jobbar väldigt stiliserat med ljussättningen. Ljussättningen i sig har vi både konceptkonsten för men generellt sett så hela det här området i det här spelet [pekar på ett område i trailern] så hade vi bara en konceptbild för. Det var ett rum. Så vi behövde bygga hela den här banan egentligen från en konceptbild på typ det här rummet. Jag skulle säga att rent tekniskt sett så är det att vi jobbat väldigt stiliserat med ljussättning, inte alls som en vanlig spelutvecklare hade gjort. Det närmsta jag kan likna det till är hur någon som gör konceptkonst i Blender, när de gör en 3D-modell och så hittar de kameravinkeln, så texturerar de med vertex-painting ofta eller att de slänger på repeatable material och sen så sätter de in ljussättningen för just den här scenen. Så all ljussättning i spelet har det suttit någon och typ tänkt upp en komposition för att rummet ska fungera och det funkar generellt sett väldigt bra i 2,5D, 2D. Men när vi väl kommer till 3D-spel där kameran kommer röra på sig, kan du inte ha samma superfokus på att ljuset ska fungera i alla vinklar. Där också ljuset ofta är baserat på att det ska makea sense. Ibland har vi valt att på grund av att vi vill att ljussättningen ska se bra ut, lägga

till lampor för att det ska makea sense. Just för hur vi vill att hela kompositionen ska se ut från kameran, väljer vi att ljusa upp och mörka ner områden. Ibland om vi fastnar lite i level-artiststadiet eller i 3D-stadiet så ber vi koncept-artister om att komma tillbaka och då kan de ibland få halvfärdiga scener och så gör de konceptkonst igen ovanpå 3D-koncept eller scener ur Unity för att ännu mer styrka stilen och då gör vi anpassningar efter konceptkonsten har gjorts igen. Alltså blir det att vi har grafiker som gör konceptkonst, sen har vi 3D-modellerare som gör all 3D, sen har vi level-artists som stoppar in all 3D, som slängs tillbaka till 2D-grafikerna. 2D-grafikerna eller koncept-artisterna gör då en paint-over på scenen. Speciellt om det är scener som vi känner att vi behöver stärka eller göra ännu snyggare eller som saknar någonting. Då kan vi få en paint-over från art-directorn eller andra koncept-konstnärer som sen kommer tillbaka igen till 3D-grafiker och level-artists. Vare sig om det är någon typ av modell som saknas. Till exempel [*refererar scenen vi tittar på från trailern*] mycket av kablarna och sånt fanns inte från början. Lamp-designen hade vi inte satt än, det var flera assets som las till för att det var enklare att tänka “här vore det snyggt med pipes”, “här hade jag velat att det var ljusare” och så hade de målat det ljusare här även fast det inte var en lampa där tidigare. Så just den här back and forth mellan 2D och 3D har varit, tror jag en av de största sakerna som verkligen har hjälpt att behålla att det ser så likt ut som konceptkonsten som möjligt. Går en hel scen från 3D till 2D till 3D till 2D så att vi går liksom fram och tillbaka väldigt mycket och det gäller då både ljus, färg, form, komposition och level design. Det är samma när vi väl spelar spelet vi har, då kanske vi märker att pusslet i sig inte passar längre eller är lika lättläst som det var eller är nu för lätt och behöver vara svårare. Då kan det komma in en game-designer och säga “jag vill flytta hela det här rummet till höger” och då behöver vi ändra kompositionen igen. Så det är en väldigt back and forth process. Så rent tekniskt så skulle jag väl säga att det viktigaste att det är okej att gå fram och tillbaka. Vi jobbar otroligt iterativt men det är också mycket saker som bara kan slängas in och fungera perfekt så det beror lite på om det är helt nya typer av områden vi jobbar på eller om det är någonting vi redan har jobbat på och etablerat ett workflow för. Men de två sakerna jag kan tänka mig, är lighting och back and forth mellan 2D och 3D. Texturer uppdateras också ibland men inte alls lika ofta, när vi väl har fått in en asset i motorn så är det sällan vi egentligen vill ta ut asseten igen och förstöra den eller göra om den. Så snarare försöker vi tänka på vad vi kan göra i motorn för att få det att funka.

**N:** Jag antar att det är där vertex-tinting kommer in?

**Deltagare:** Aa, tinting-delen är jätteviktig. Tinting och lighting. Vi använder oss också av färgade ljus för att skapa mer dimensioner. Väldigt mycket av assets i [Spelet] är otroligt lowpoly men vissa är jätte high fidelity och då ibland kan det vara svårt att få dem att matcha med varandra. Just för att dem har gjorts med olika intervals. Utomhusscenerna, de med gräs, den stilen har vi haft hur länge som helst nu. Den har vi ingen tvekan om egentligen vad vi behöver göra och de nya assetsen vi gör för utomhusscener kan vi generellt kasta in direkt. Det är inte jättemycket tinting som behöver ske. Majoriteten av tinting som sker utomhus skulle jag snarare säga är för att matcha lighting eller skuggor. Om vi har satt in ett objekt som 2D-assets då tintar vi om alla sprites för att det ska se ut som att de är i skuggor. Sen så använder vi också jättemycket tinting för att skapa djup i en scen. Till exempel generellt sett så tintar vi ju alla sprites desto närmre kameran de är, desto mörkare blir de. Tinting spelar också väldigt stor roll i formen av att vi har valt att återanvända väldigt mycket assets som vi hade från ettan i områden. Generellt sett försöker vi hålla assets som tillhört en viss typ av storyelement till att fortsätta stanna inom samma storyelement. Men vissa saker som mer generiska saker som plankor och sånt, det använder vi fortfarande på andra platser men då kanske vi behöver tinta dem för att matcha det tillhörande området som är nytt. Vi har lagt till

några extra textureringspass men totalt tror jag att i båda spelen har vi kanske tolv, tretton stenar. Det är de här tolv stenarna som vi haft skitlänge som vi nu med tinting egentligen matchar med miljöerna så att de går att återanvända för olika utseenden.

Hur vi jobbar med natt är också jätte tinting beroende. Vi forcerar otroligt mycket assets till att bli mer blå snarare än att vi har ett blått ljus men det blåa ljuset är inte tillräckligt för att ta alla färger så långt blått som man ofta gör i illustrationer. Så ljus och tinting, och för att behålla det så likt 2Dn som möjligt är det då också mix-matchandet mellan 2D och 3D on purpose. Vi skulle i teorin kunna göra mycket saker bara 3D men vi har med flit valt att behålla många element i 2D just för att ha kvar den här mix-match känslan som vi har även i vår konceptkonst.

### **S: Vilka tekniska begränsningar upplever du som mest avgörande för hur väl en stil kan bevaras, till exempel prestanda, polygonbudget, ljus, realtidskrav etc.?**

**Deltagare:** Det är otroligt mycket begränsningar med hur vi jobbar med assets. Ett exempel är [gif som visar ett antal assets från rätt kameravinkel samt hur de ser ut från sidan och bakifrån] generellt sett hur våra scener är uppbyggda. Det här är dock en gammal bild, så här hade vi inte så mycket 3D men ofta har vi nästan upp till en miljon olika typer av sprite-assets beroende på hur djup en scen är. Samma gäller när vi jobbar så “mish-mashigt” med hur vi slår ihop en miljon olika stenar också. Sen så kommer vi då till texturfrågan, i och med att vi har en handmålad stil så blir det också otroligt mycket texturer och material. Samma gäller också med vår ljussättning så använder vi jättemycket olika ljus för att sätta en viss typ av lighting av en scen. Så vi har scener där det är över hundra lights, över en miljon sprites, nu kanske jag drar i här men exemplet kvarstår med att vi bara har sjukt mycket av alla typer av grafiska assets. Vilket leder till att optimering processen är ganska enorm när det gäller ett spel som det här. Jag tror i [Spel 1] så satt vi och optimerade i nästan ett år, lite mer kanske. I [Spel 2] så ändrade vi om hur vi jobbade i produktionsprocessen till att vi optimerade väldigt mycket assets från början, baserat på vad vi lärde oss från första spelet. Mycket som vi gjorde med hur vi bygger våra scener, var det inte så många andra studier som gjorde då. Så det var lite svårt att referera hur vi gör det här på bästa sätt. Det har vi kommit fram till nu, till exempel på 3D-assets så försöker vi hålla oss till atlaser där vi antingen slår ihop atlaser post eller preemptively. Kanske planerar vi att helst ska de här assetsen som tillhör den här biomen vara på den här atlasen. Just för att minska antalet drawcalls under tiden medans kameran rör sig från vänster till höger. I båda spelen har vi kapitelbaserat så då vet vi med oss att generellt sett om vi kommer använda en asset lite överallt, då vill vi gärna att den här texturkartan eller atlasen är anpassad för det. Om vi vet att det här trädet dyker upp i nästan alla kapitel, då är det fine att den följer med. Men har vi ett träd som dyker upp i ett kapitel men inget annat på atlasen dyker upp i det kapitlet, då laddar vi kanske in en 4k karta bara för ett träd. Då händer det ibland att vi väljer att duplicera assets i mappstrukturen och separera den från atlasen just för att vi ska slippa behöva ladda in en 4k textur för en liten asset, när bara den används. Däremot i alla skogsområden så vet vi att alla träden används och då skadar det inte lika mycket att vi laddar in den här 4k texturen. Det här gäller ju då också framförallt sprites har vi behövt jobba med otroligt mycket optimering just för även om väldigt mycket i spelet är 3D så är det en jättestor mängd som är 2D. För att vi leker just med den här typen av parallax boxande så lägger vi också dem på lager, vilket påverkar hur mycket transparens vi tillåter sprites att ha. Låt säga att du staplar femtio sprites på rad som är lite transparenta, renderingsmetoden som vi använder på våran gameplay kamera just för att vi vill ha transparens till en viss del betyder det att kameran kommer rendera varje lager istället för att ignorera allt som är opaque så då ignorerar vi alla lager bakom det. Det blir snarare att den tittar igenom varenda liten transparens och behöver göra en ny kalkylation på the depth value. Hela vägen bak i djupet

vilket i ett spel där vissa scener är jättedjupa är det jättetungt för motorn att rendera. Så med flit så väljer vi att titta på en asset och tänka “behöver vi verkligen ha någon transparens här?”. Är det vassa kanter till exempel, vare sig de är mjuka, alltså de är ganska runda men det är en vass kant ändå, det är inte någon typ av alpha eller transparency vi vill behålla. Då är det därför vi valde att göra vissa 2D-assets till 3D, det vill säga att de har en platt sprite och det är bara för att vi ska kunna klippa av att den inte renderar någon transparens över huvud taget. Utöver då så kan vi också tinta det. Optimeringsprocessen i sig är allt från att vi har, beroende på modell, en high poly och en low poly där vi kör low poly på alla lägre plattformar. Sen i bakgrunden, desto längre bak i djupet kanske vi byter ut till en low poly variant. Ibland gör vi båda tidigt men ofta blir det att vi har så lite tid att vi gör high poly varianten först, sen kommer vi tillbaka och tittar på alla modeller som vi redan nu vet är tunga. Vi väljer att då göra low poly varianten som vi byter ut beroende på kvalitet-settings eller plattform. När det gäller sprites lägger vi in alla sprites som vi vill ska tillhöra en atlas i mappar och sen lägger man in de mapparna och då kommer den automatiskt bygga in atlasen. Istället för att den räknar in femtio olika typer av foliage så blir foliage då en foliage-sprite-atlas. Jag tror för hela spelets basic natur, det vill säga det dyker upp överallt i spelet tror jag att vi har typ tre stycken 4k- eller tre stycken 8k. Kodarna hjälpte mig skriva ett tool där jag kunde titta på alla platform-overrides och import settings och hur stora filerna var bara för sprites. Jag tror jag gick igenom runt 2300 texturfiler som hade någonting fel på dem. Väldigt många av våra grafiker kom initialt in i spelutveckling utan en spelutvecklingsbakgrund eller utbildning, så då var det otroligt mycket saker som inte necessarily var gjort helt rätt eller hade helt rätt resolution. Eller hade alldeles för mycket alpha och så vidare, så ibland har jag gått in och bara redigerat grafiska assets och i vissa fall så kan det vara så simpelt som att jag byter format. Men i många fall så är det ju väldigt viktigt att till exempel en grafisk asset är power of two, så de kan använda rätt kompression och formatering. Ofta är sprites lite svårare att få till power of two för att du bara har jättemycket alpha. Även om du använder dig av sprite-cut verktyget för att klippa ut vad som inte behöver räknas med. Ibland kan det vara bättre att iallafall använda en dividable by four för då går det att använda nästan alla andra formaterings-format. Vi spenderade otroligt mycket tid på spritsen med att manuellt klippa i hur sprite-meshen ser ut. Unity by default tror jag genererar en sprite-mesh men den är generellt sett jättedålig och inte alls optimerad så vi har för hand för alla våra foliage element-vilket är över tusen- haft grafiker som hoppat in och lagt en custom outline för sprites.

För [Spel 2] så gjorde vi texturering-optimering tidigt, det vill säga att vi la in så mycket assets vi kunde på en karta och försökte gruppera dem efter områdena de skulle användas i. Jag vet i [Spel 1] så gjorde vi inte det lika mycket, där visste vi inte heller riktigt hur vi ville använda 3D assetsen för att spelet var originalt ett 2D spel. Då byggde vi ett annat verktyg i Unity som egentligen tog alla assets i en scen och jag kunde sortera alla 3D-modeller baserat på djup och sen så kunde jag manuellt då säga “jag vill överrida dig som är 4k men jättelångt bak i bakgrunden, ner till ännu lägre”. Så vissa 4k texturer kanske blev 256. Jag skulle säga att det finns otroligt mycket hinder med att göra [Spelet] men det betyder inte att dem behöver vara det och jag skulle säga att väldigt mycket av de optimerings-metoder vi använder för [Spel 1] gjorde vi snarare om till att ändra workflowet för tvåan så det blev ännu bättre. Som till exempel nu när vi slänger in en sprite så är det vanligare att redan i det skedet lägga till en custom outline för spriten och att göra all optimering iterativt under hela processen. Vi har också gjort valet nu att speltesta spelet från början. Så vi redan ganska snabbt kan märka att “vänta, nu tankar en scen i fps ner till tre, vad har vi lagt till för grafiska assets här eller hur har scenen utvecklats? Är det rent level-artist mässigt?” Hur mycket assets har de lagt in här och så kanske de har använt en asset som inte är menad för att dupliceras femtio gånger. Då

kanske vi känner att det saknas en 3D-modell här som vi kan byta ut. På väldigt många platser i spelet så har vi valt att gå tillbaka- eller gå fram och tillbaka mellan att vi gör assets. Vi börjar bygga med det, vi inser att något är problematiskt- vare sig det är grafiskt eller performance. Så kanske vi går tillbaka eller byter ut assets helt bara för att få en mer optimerad version.

**N: Vilka råd skulle du ge någon som vill översätta stiliserad 2D-konst till en fungerande 3D-miljö utan att tappa det visuella uttrycket?** Om du har några råd till exempelvis en student eller oss. Någon som vill översätta ett 2D-koncept till en 3D-miljö och behålla det stiliserade visuella uttrycket.

**Deltagare:** Det största tipset jag skulle ge är att titta på en konceptbild och bryta ner den i beståndsdelar - vad är det egentligen som utgör den här bilden? Jag brukar generellt sätt när jag tittar på en konceptbild först etablera egentligen [för just [Spelet]] vad här är 3D versus 2D. Om vi säger att vi vill göra stenarna till 3D så brukar vi börja med att titta på formen. Ofta gillar jag att likna det till om det finns någon annan typ av referens jag kan använda för att få samma formspråk. Jag gillar ofta att titta på samma referensbilder som koncept-artisten tittade på. Låt oss säga att den här koncept-artisten har målat de här stenarna, vad är det för stenar den här koncept-artisten tittade på- så gillar jag att titta på vad de har haft för referenser innan de ens började göra konceptbilden.

Det vi vill behålla väldigt ofta när vi tittar på en konceptbild är den här breakdownen jag pratade om. Om vi bara tittar på textureringen vilket är en väldigt vital del av just stiliserade spel så kan vi bryta ner egentligen vad det är som sker i textureringen som vi vill behålla. Ofta är det vilken typ av brush strokes, vilka färger, och vilken typ av ljussättning som vi vill ha kvar. Medan vissa saker som typer av detaljer till exempel är vi lite mer vague med och det brukar man ofta se i hur snabbt de har målat det. Här är mer av en idé jämfört med här är det väldigt tydligt. Rent tipsmässigt så skulle jag säga bryta ner textureringen i brush strokes. I färgerna, i ljussättningen.

Jag tror det bästa sättet jag kan sammanfatta det på är att bryta ner stilen i dess komponenter. Samma gäller egentligen med 3D-modeller. Om vi tittar på [bildexempel på ett målat träd] så vill vi nästan alltid behålla samma simplificering som de har målat det i 2D. Väldigt typiskt för mer måleriska stilar är också att det blir en simplificerad version sammanfattad av brush strokes. Man förstår fortfarande att det här är mossa även om det nästan inte har några detaljer alls. Det är egentligen samma teknik som vi använder på 3D när vi bryter ner den i dess beståndsdelar. Det är också därför jag som sagt gillar att titta på samma referenser som de har haft. Om jag behöver hitta på hur den här baksidan ser ut- då vill jag titta på samma barkbit som [koncept-artisten] tittat på och det behöver inte vara att jag kopierar de barkbitarna från andra sidan, men jag kanske ser redan då vad det är [koncept-artisten] har gillat med det här.

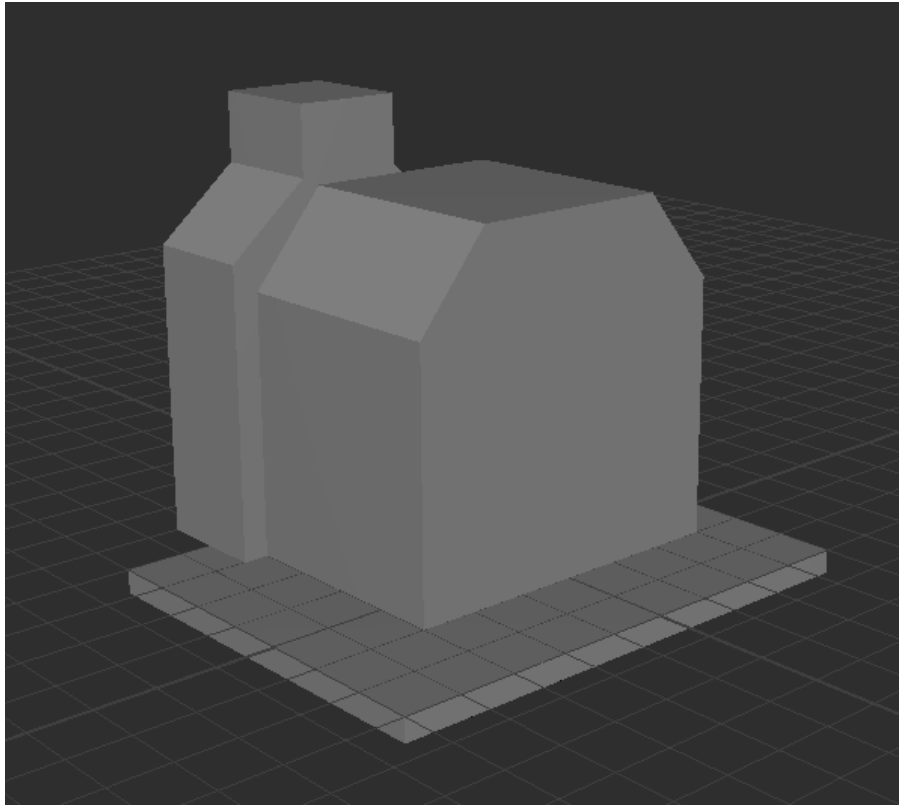
Det beror på vad det är för typ av konceptkonst ni tittar på. Men kollar man på stiliserad konceptkonst generellt så är det viktigt att etablera lite vad de har gjort för att den ska bli stiliserad jämfört med om den hade varit realistisk. De kanske är väldigt mycket mer stiliserade i formen men texturerna går lite mer mot realism eller tvärtom. Men att bryta ner en konceptbild i 3D är väl typ det bästa jag kan formulera det som. Samma gäller textureringen, bryta ner lightingen också. Vad är det som jag ser i stiliseringen som är otroligt viktig för stilens skull.

**N:** Det var allt, då får vi tacka dig.

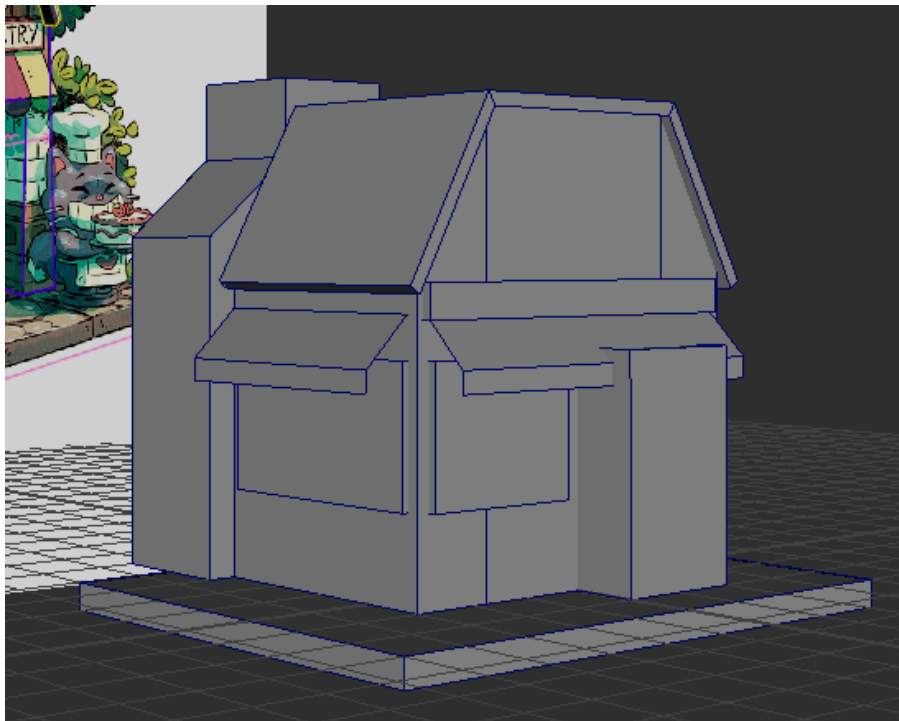
# Appendix C – Uppdelning av konceptbild



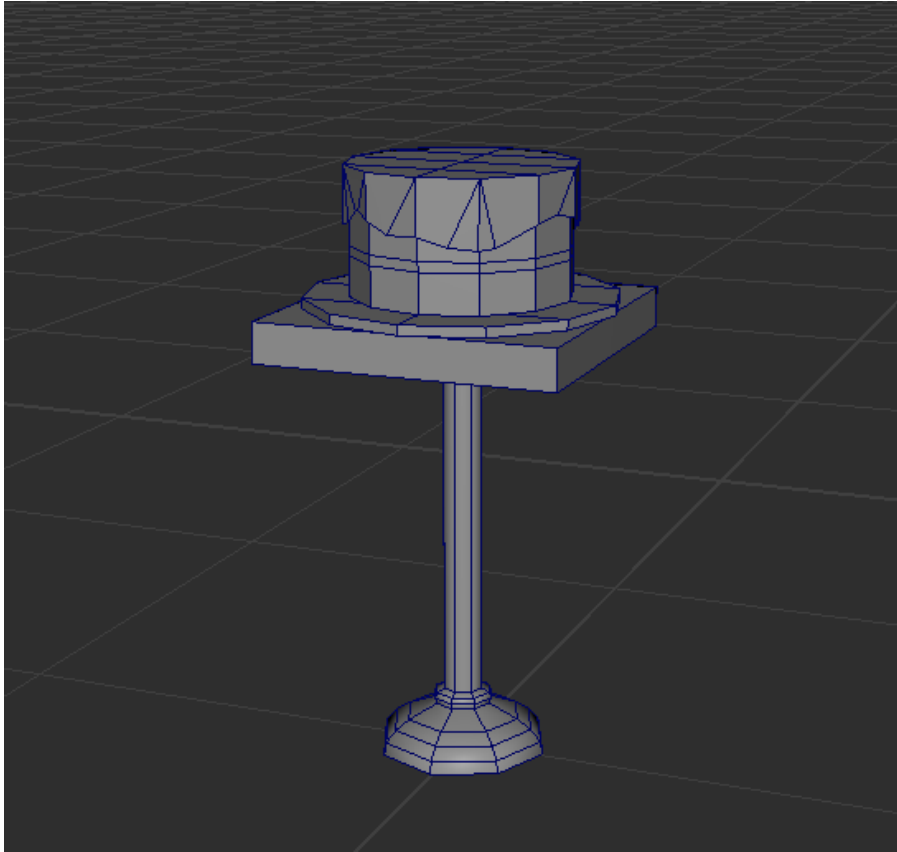
## Appendix D – Modelleringsfas



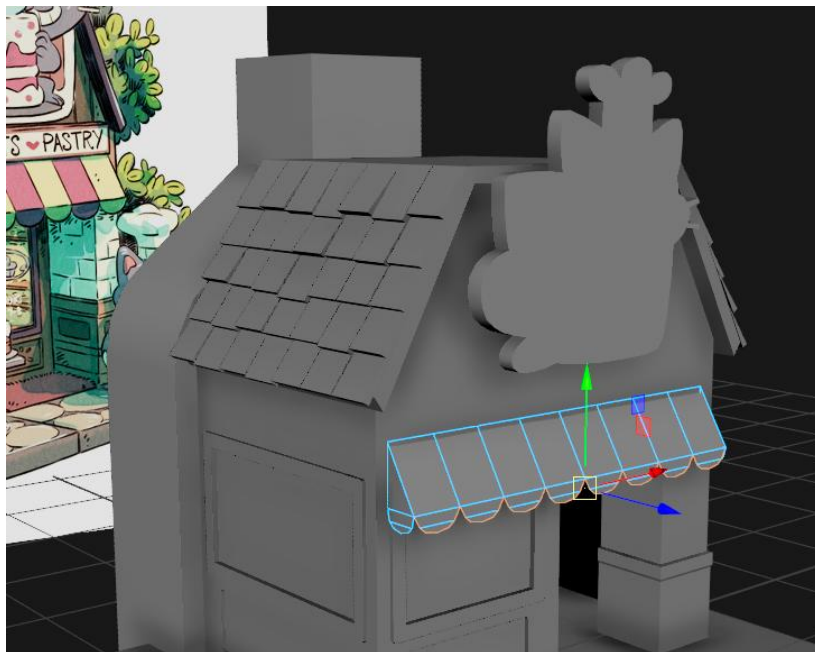
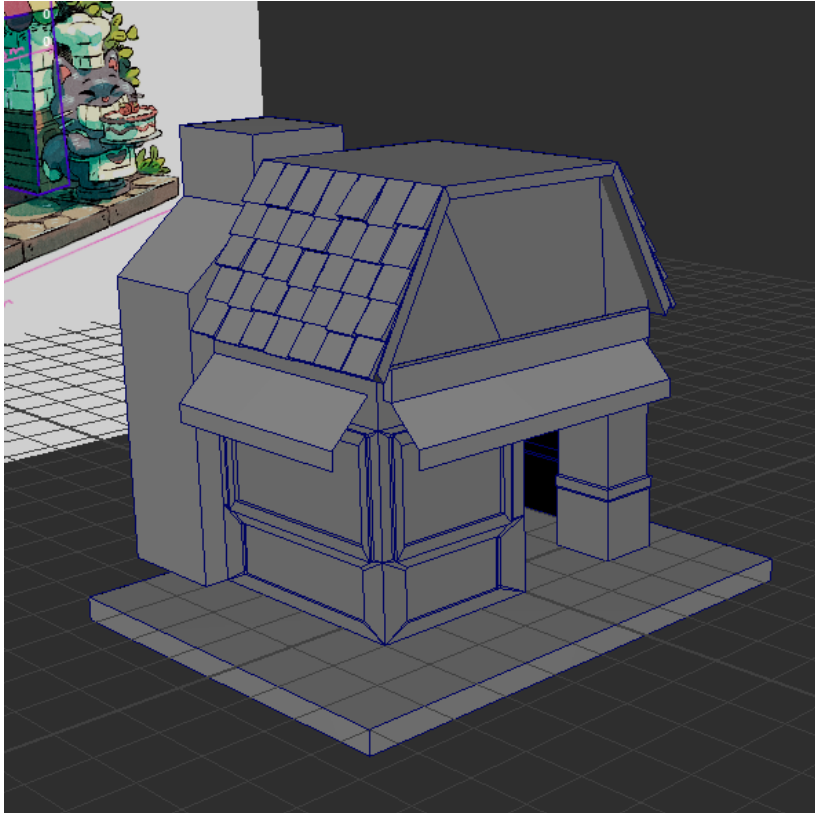
(Blockout V1.)



(Blockout V2.)

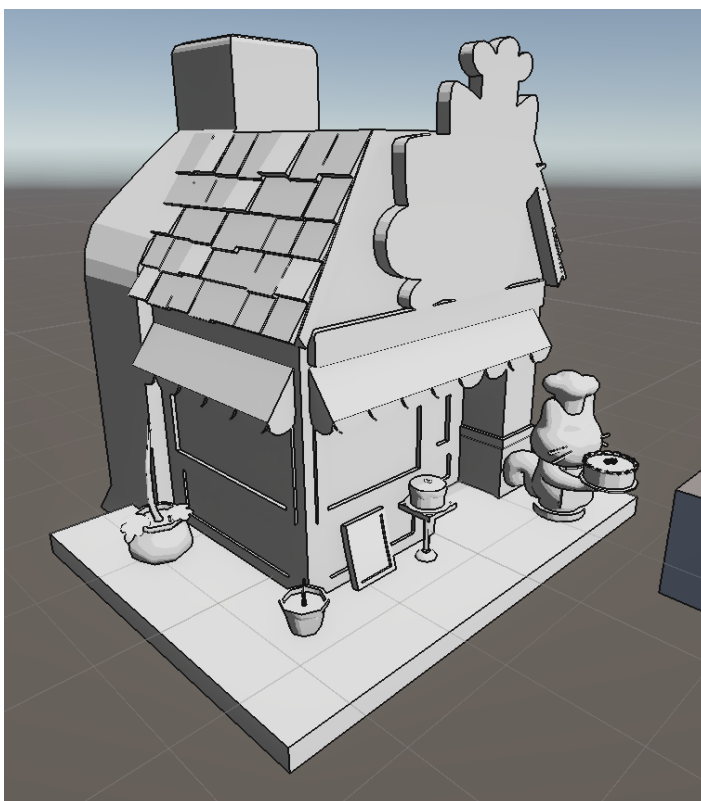


(Arbete på bord och tårta.)



(Färdiga väggar, fönster, tak, markiser samt skyltar.)

## Appendix E – Textureringsfas



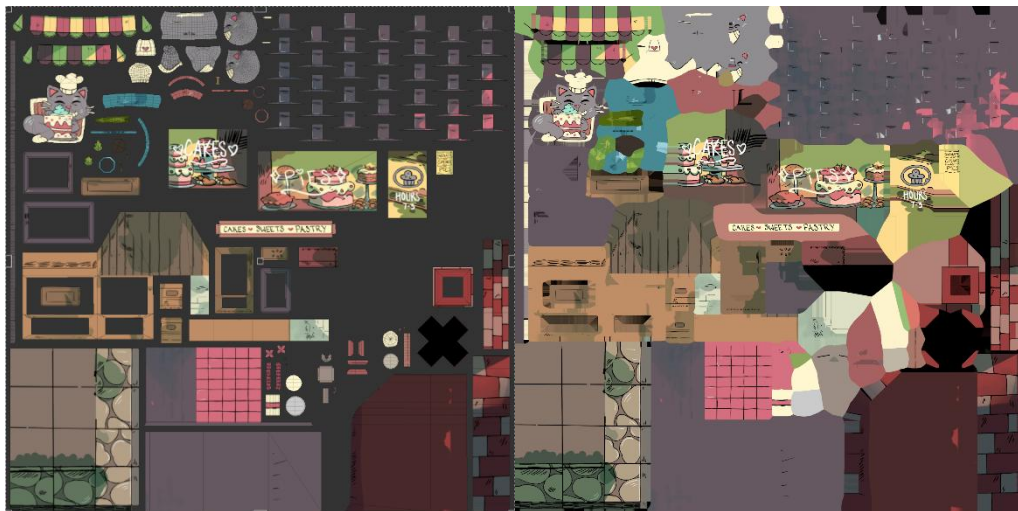
(Test av shaders på de färdiga modellerna i Unity.)



(Blockout av basfärger.)



(Tidigt texturarbete.)

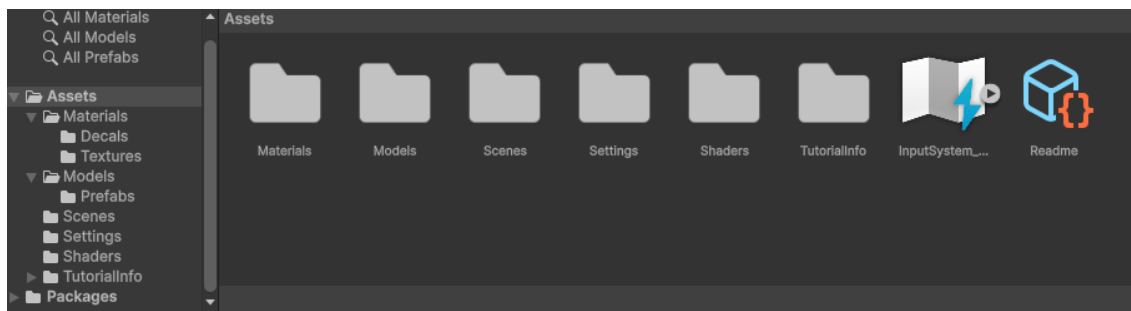


(Färdig texturkarta visualiserat i Substance 3D Painter samt den exporterade texturkartan.)

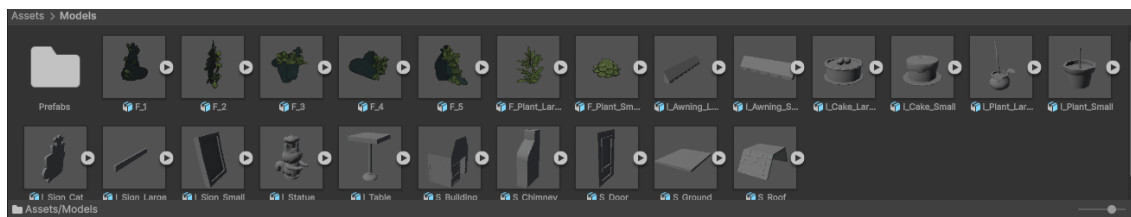


(Alpha textur samt albedo.)

## Appendix F – Organisation



(Mappstruktur i Unity.)

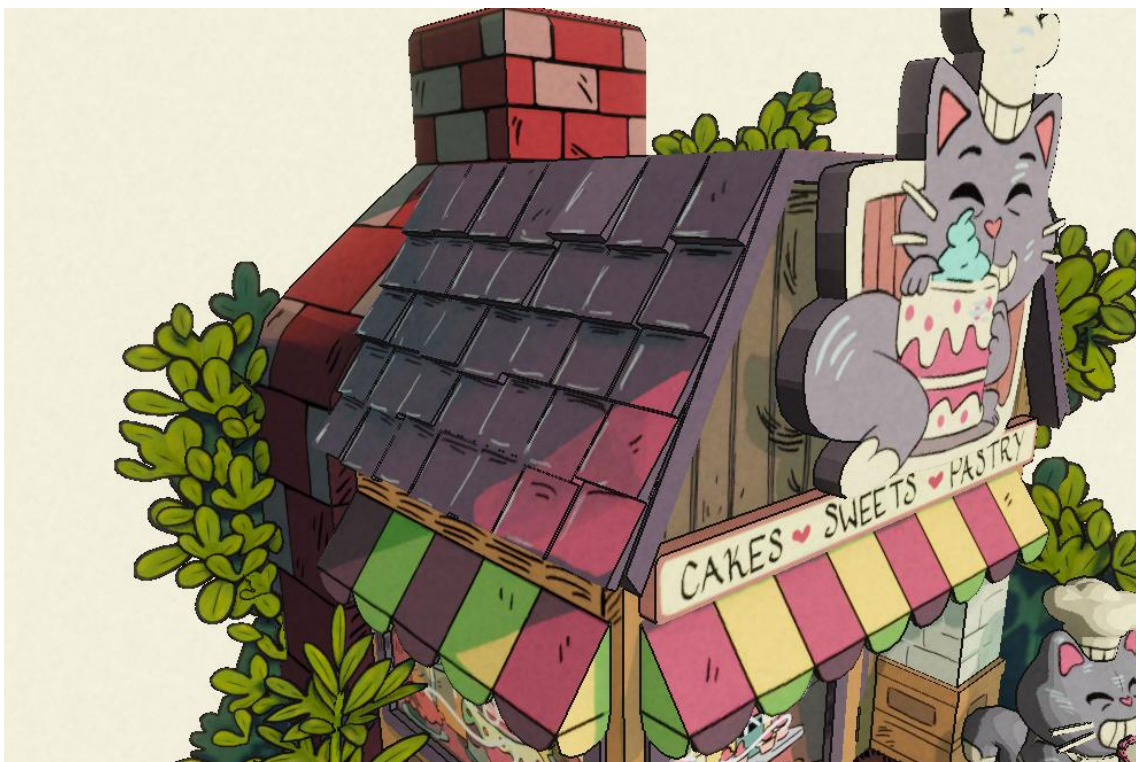


(Mappen med modeller i Unity.)

## Appendix G – Färdigt arbete



(Färdig scen från det låsta perspektivet.)





(Färdiga krukväxter.)



(Färdig staty.)



(Visualisering av optimering i form av borttagen geometri vid vinklar som kameran inte ser, samt alpha-texturerna som placerats i lager för att visualisera växtligheten.)

