



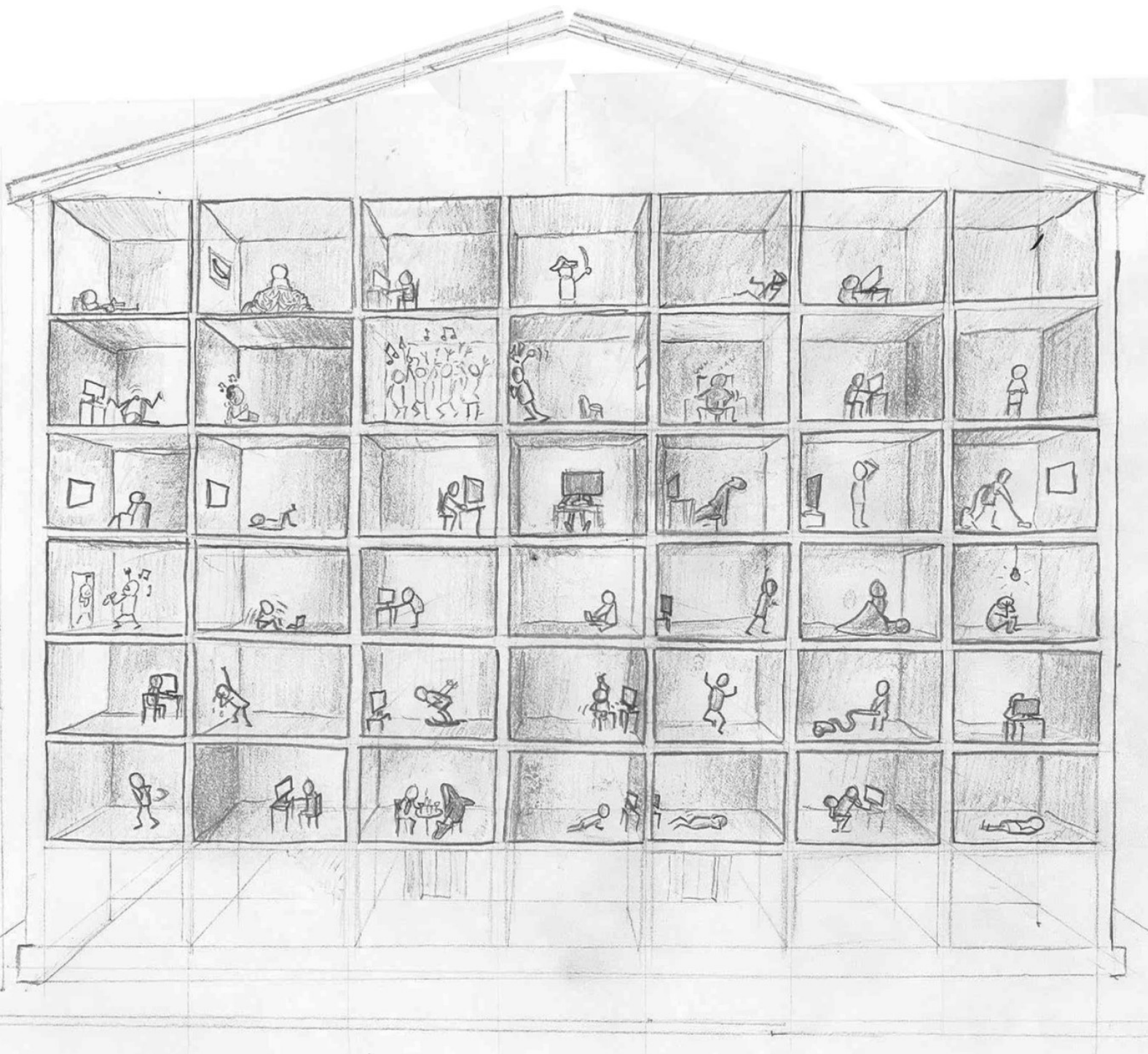
**Skapa dig en värld**

**Create a world for yourself**

*Från vision till färdig bild med bildbaserad 3D-modellering.*

*From vision to finished result with imagebased 3D-modelling.*

Henrik Gullmets



*"We dont create a fantasy world to escape reality,  
we create it to be able to stay"*

-Lynda Barry

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Film och TV, foto och klipp
Identifikationsnummer:	
Författare:	Henrik Gullmets
Arbetets namn:	Skapa dig en värld, Från vision till färdig bild med bildbaserad 3D-modellering.
Handledare (Arcada):	Robert Nordström
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Under produktionen av den interaktiva fiktionsfilmen ”Åt fittan med hela skiten” byggdes ett våningshus med hjälp av digitala verktyg. Våningshuset saknar yttervägg och husets invånare och dess aktiviteter exponeras för publikens ögon. Detta hus tillverkades för öppningsbilden till filmen: En lång åkning som åker ner från himmelen och sakta sveper förbi människorna som ovetande fördriver sin våta novemberkväll i deras respektive lägenheter.</p> <p>Detta arbete är en processbeskrivning från vision till färdig bild. Arbetet går igenom en process där en virtuell miljö byggs upp med hjälp av bildaserad 3D-modellering.</p> <p>Arbetet är också en undersökning om huruvida tekniken är ett verktyg som gör det möjligt för filmskapare med låg budget att enkelt förverkliga visioner som annars skulle vara dyra eller svåra att förverkliga.</p>	
Nyckelord:	Bildbaserad 3D-modellering, Visuella effekter, Kameraprojektioner, Fotogrammetri, 3D-scanning, VFX, CGI, 3D
Sidantal:	39
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Film and Television, Cinematography and editing
Identification number:	
Author:	Henrik Gullmets
Title:	Create a world for yourself, from vision to final result with imagebased 3D-modelling
Supervisor (Arcada):	Robert Nordström
Commissioned by:	
Abstract:	
<p>An apartmentbuilding was created digitally for the interactive film "Åt fittan med hela skiten" It is missing the front wall and it's inhabitants along with their activities are exposed for the audience to see. The structure was made for the opening sequence of the film: A long tracking shot that descends from the sky and slowly makes it way through the inhabitants that unknowingly are spending the november-evening in their apartments.</p> <p>This thesis is a description of a process from vision to final result. It's a process of Virtually building a location for the opening sequence of the film with the aid of imagebased 3D-modelling.</p> <p>The Thesis is also a research in whether the technique is a tool that makes it possible for filmmakers with limited budget to transform their visions into reality. Visions that otherwise would be too expensive or demanding.</p>	
Keywords:	Imagebased 3D-modelling, Visual effects, Kameraprojections, Photogrammetry, 3D-scanning, VFX, CGI, 3D
Number of pages:	39
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutus:	Elokuva ja TV, Valokuvaus ja editointi
Tunnistenumero:	
Tekijä:	Henrik Gullmets
Työn nimi:	Luo itsellesi mailma. Visiosta valmiin kuvaan, kuviin pohjautuvan 3D-mallinnuksen avulla
Työn ohjaaja:	Robert Nordström
Toimeksiantaja:	
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Elokuva ”Åt fittan med hela skiten” on interaktiivinen satiirielokuva, jota varten rakennettiin kerrostalo digitaalisten välineiden avulla. Kerrostalossa ei ole seinää ulospäin joten talon asukkaat ja heidän tekemiset tulevat kokonaan yleisölle näkeviin. Digitaalinen talo rakennettiin elokuvan alkukohtausta varten: Kuva tekee pitkän lennon alas taivaalta ja ajalehtii hitaasti ihmisten ohitse, heidän viettäessä marraskuuniltaa omissa asunnoissaan.</p> <p>Tämä työ on prosessikuvaus visiosta valmiiseen kuvaan. Työssä rakennetaan virtuaalisesti talon kuviin pohjautuvan 3D- mallin avulla.</p> <p>Tutkinnossa pohditaan myös siitä, onko tämä tekniikka väline jonka avulla elokuvantekijä pienellä budjetilla voi toteuttaa visioita, jotka muuten olisi liian kalliita tai vaikeita toteuttaa.</p>	
Avainsanat:	Kuviin pohjautuva 3D-mallinnus, Visuaalisia effektejä, Kameraprojisointi, Fotogrammetria, 3D-scannaus, VFX, CGI, 3D
Sivumäärä:	39
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1	Metod och Struktur.....	3
1.2	Syfte och frågeställning.....	4
1.3	www.ÅTFITTANMEDHELASKITEN.com.....	4
<b>2</b>	<b>TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1	Begrepp.....	8
2.2	Vad är en kameraprojektion?.....	11
<b>3</b>	<b>FRÅN INSPELNING TILL FÄRDIG BILD</b> .....	<b>15</b>
3.1	Överblick.....	15
3.2	Inspelning av en enskilda lägenheten.....	16
3.2.1	Lägenheten och väggarna.....	16
3.2.2	Karaktären.....	16
3.3	Lägenheten görs till en 3D-modell.....	17
3.3.1	Väggarna projiceras på plats.....	17
3.3.2	Lager av inredning och karaktären existerar i 3D-rymd.....	18
3.3.3	Geometrin utvidgas.....	18
3.3.4	Den färdiga lägenheten.....	20
3.4	Huset och omgivningen görs till 3D-modeller.....	20
3.4.1	Huset filmas och görs till 3D-modell.....	21
3.4.2	Omgivningen görs till 3D-modell.....	22
3.4.3	I begynnelsen 3D-texturerade gud himmelen med hjälp av en panoramabild....	23
3.5	Finjusteringar.....	24
<b>4</b>	<b>DEN FÄRDIGA BILDEN</b> .....	<b>25</b>
4.1	Förväntningar och resultat.....	26
<b>5</b>	<b>UTVECKLING AV PROCESSEN</b> .....	<b>28</b>
5.1	Multipel kameraprojicering.....	29
5.2	Fotogrammetri.....	30
5.3	3D scanning.....	34
<b>6</b>	<b>BILDBASERAD 3D MODELLERING SOM ETT VERKTYG I DEN MODERNA MEDIAARBETARENS VERKTYGSLÅDA</b> .....	<b>35</b>
6.1	En genväg men ingen ersättare.....	35
<b>7</b>	<b>AVSLUTANDE TANKAR</b> .....	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>KÄLLOR</b> .....	<b>38</b>

# 1 INLEDNING

Alla människor drömmer. Alla människor har sin egen inre revy som spelar upp saker när tanken tillåts vandra. Alla människor upplever dessutom åtminstone något slags behov av att dela med sig av sina tankar, drömmar och upplevelser. Att behandla sina upplevelser och känslor. ”Jag såg en sådan här formad grej idag, vad tror du det betyder?”.

Någon kanske pratar om sina upplevelser. Någon sticker en halsduk med abstrakta mönster där varje färg av garn symboliserar en viss typ av känsla. Någon kanske skriver ner sina iakttagelser av hur hen tyckte världen fungerade idag.

Alla har vi våra sätt att bearbeta den konstanta strömmen av intryck vi upplever.

En emellanåt komplicerande aspekt med tanken är att den inte är begränsad av fysiska lagar och speciellt inte ekonomi. Därför kan just film vara ett väldigt krävande medium att uttrycka sig genom.

Scenarion och ögonblick man föreställer sig i sitt huvud, som man skulle vilja konkretisera på en filmduk kan ofta vara väldigt utmanande att förverkliga, även om man har kommit över den första stora tröskeln att förstå vad dom ens är eller hur de ser ut. Ibland kanske de är fysiskt omöjliga eller så abstrakta att de kan vara omöjliga att skapa utan någon slags bildmanipulation.

Bildmanipulering och olika sätt att skapa omöjligheter eller virtuella verkligheter på en filmduk brukar kategoriseras som visuella effekter (VFX). Visuella effekter har existerat hand i hand med fotografering ända sedan kameran uppfanns.

Sedan mitten av 80-talet har man använt sig av CGI (computer generated imagery) i film. (Prince 2012 s.24) Med en dators hjälp kalkyleras ljus och olika partiklars rörelse för att generera en fotorealistisk bild. Man bygger tredimensionellt upp en virtuell verklighet med datorkalkyleringar och algoritmer.

Att göra verklighetstrogen CGI är en mycket omständlig process som i likhet med verklighetstroget måleri kräver en djup kunskap om vilka slags element den visuella verkligheten är uppbyggd av och hur de påverkar varandra. Dessutom krävs ett omfattande kunnande inom den programvara man använder sig av.

Att fysiskt konstruera det motiv man vill avbilda och fotografera det kan däremot vara någonting som helt enkelt är för krävande. Därför använder man sig inom film ofta av tekniker där man kombinerar olika element för att framställa en bild och därav komma så nära som möjligt den ursprungliga visionen. Till exempel är det vanligt att man konstruerar en miniatyrmodell av ett slott och sedan kombinerar video av slottet med video av skådespelare. I slutprodukten ser det ut som att skådespelarna vandrar bredvid ett fullt stort slott.



*Figur 1. Miniatyrmodellen av Minas Tirith som användes i Sagan om Ringen. (Sibley 2002)*

Idag existerar bildbaserad 3D-modellering som ett mellanting mellan CGI och traditionell filmfotografering. Genom att utgå från ett eller flera fotografier kan man återskapa motivet som en tredimensionell replikation. Eftersom alla texturer i 3D-modellen är tagna från fotografier behöver man inte med en dator kalkylera hur ljuset reagerar med olika material och strukturer.



Den första stora filmen som använde sig av bildbaserad 3D-modellering var Fight Club (1999) kort följd av Matrix (1999). De använde tekniken fotogrammetri för att bygga upp omöjliga kameraåkningar, bilder eller miljöer (Mahalo Daily 2008, Kovak-Lewis 2014).

Bildbaserad 3D-modellering var i slutet av 90-talet någonting som var dyrt och krävde enorm datorprestanda. Bara de mest högteknologiska datorerna kunde hantera sådan information, men nu nästan 20 år senare är samma tekniker möjliga att använda på en laptop.

## 1.1 Metod och Struktur

En kameraåkning som börjar ovanför molnen och åker ner mot ett mörkt novemberhellsingfors. När åkningen har nått marken ser åskådaren ett stort fullt stort våningshus omgjort till ett massivt dockhus. Det är visionen som skall förverkligas.

Att ta bort en vägg av ett existerande hus eller bygga kulisser är någonting som inte har varit möjligt på grund av ekonomiska och praktiska orsaker. Huset har inte kunnat byggas upp med CGI på grund av otillräckliga kunskaper inom ämnet och för liten budget för att anställa någon med tillräckliga kunskaper. Därför togs beslutet att förverkliga bilden med hjälp av att kombinera olika element med bildbaserad 3D-modellering.

Scenen som kommer att byggas upp fungerar som öppningsbild för den interaktiva fiktionensfilmen "[www.åtfittanmedhelaskiten.com](http://www.åtfittanmedhelaskiten.com)". Därför kommer ett kapitel att ägnas till att ge en inblick i vad filmen handlar om för att kunna lägga öppningsbilden i ett sammanhang.

Med processbeskrivningen av det virtuella husbygget ges exempel på hur man kan använda bildbaserad 3D-modellering. Dessutom fungerar processbeskrivningen på samma gång som ett sätt att förklara tekniken och ge praktiska exempel.

Avslutningsvis följer en evaluering av öppningsbilden som undersöker hur verklighetstrogen och fotorealistic bilden i slutskedet är.

Möjliga utvecklingar i arbetsskedet kommer också att tas upp där arbetet kommer att tangera andra mer avancerade tekniker som fotogrammetri och 3D-scanning.

I detta arbete har enbart programvara tillgänglig genom Adobes Creative Cloud använts.

## 1.2 Syfte och frågeställning

I detta arbete kommer en virtuell miljö att byggas upp. I processen kommer en enkel form av bildbaserad 3D-modellering, som kallas för kameraprojicering, att användas.

Med en process från vision till färdig bild, tar arbetet reda på huruvida bildbaserad 3D-modellering är ett tillräckligt enkelt och kostnadseffektivt verktyg för att hjälpa dagens mediearbetare med låg budget att förverkliga svåra eller krävande bilder.

## 1.3 "www.åtfittanmedhelaskiten.com"

Under sommaren 2015 spenderade jag och en stor del av mina studiekamrater 14 dagar i en studio. 14 st långa inspelningsdagar där vi tillsammans arbetade från morgon till kväll för att producera material för den interaktiva filmen "www.åtfittanmedhelaskiten.com".

7 st av dessa dagar spenderades enbart på att spela in material till filmens öppningsbild.

[www.åtfittanmedhelaskiten.com](http://www.åtfittanmedhelaskiten.com) är en interaktiv film gjord för att kunna upplevas av vem som helst som har tillgång till internet. Den är en simulation av vardagen i ett fiktivt novemberhelsingfors, och ett existentiellt äventyr.

Under den långa kameraåknigen i öppningsbilden ser man människor som befinner sig i olika aktiviteter. Människorna är oftast ensamma och som alla gör, sysselsätter människorna i dockhuset sig med aktiviteter som, från den synvinkel man betraktar dem ifrån kan ses som okonventionella.

Någon har klätt ut sig till krokodil och kokar nu gröt. Någon sitter oförklarligt naken på golvet med huvudet inuti en lampa. Någon kryper under en matta. När man är ensam och säker på att ingen ser en kan det leda till en och annan aktivitet som är spontana resultat av någon impuls eller känsla i stunden. Impulser som inte skulle förverkligas i närvaron av andra människor. En stor del av människorna sitter också framför en dator, tv eller telefon eller andra tidsfördriv som kan räknas som mer konventionella.

Kameran åker förbi detta "dockhus". Som betraktare ser man alla dessa människors aktiviteter staplade ovanpå varandra inramade av sina lägenheter. Meningen med denna bild är att den skall illustrera en viss absurdhet i att man lever sitt liv som en kedja med aktiviteter som avlöser varandra, kanske enbart en meter från en annan människa på andra sidan väggen. Parallellt med dig existerar också alla andra människor som också befinner sig inne i en aktivitet, just i detta nu.

Filmen problematiserar vad det betyder att göra något, och vad som betyder någonting att göra. Man har ju faktiskt möjligheten att göra precis vad som helst hela tiden, och varför gör jag isåfall det som jag just nu gör? Borde jag göra någonting annat? Har det någon skillnad?

Till sist åker kameran in i en lägenhet och in i huvudet på en människa, följderna av detta är att man nu ser ur hens ögon. Filmen utspelar sig i "point of view" vilket betyder att man ser ur huvudpersonens synfält. Efter detta presenteras val till tittaren, Man har nu möjligheten att välja vilken aktivitet man ska engagera sig i som näst.

Valen är väldigt blandade och är både enkla, logiska, orationella, trevliga och förödande. De går från skalan "baka en kaka" och "tänk på en get" till "förstör hela din lägenhet" och "ta livet av dig"

Många bilder i [www.åtfittanmedhelaskiten.com](http://www.åtfittanmedhelaskiten.com) innehåller visuella effekter med vars hjälp det har varit möjligt att skapa sekvenser som annars skulle vara svåra eller dyra. Största delen av filmen utspelar sig inuti en lägenhet på högsta våningen i ett höghus. Lägenheten är uppbyggd och filmad i en studio. I Postproduktionen har utsikten från fönstret i lägenheten ersatts med en utsikt från högsta våningen.

En av de tekniskt mest krävande bilderna är det återkommande valet ”ta livet av dig” Om man väljer denna ”aktivitet” rusar man mot lägenhetens fönster och krashar ut i luften i ett glimrande hav av glasskärvor. Man ser marken närma sig i en accelererande takt och till sist träffar man marken och allt blir svart.

Denna bild är uppbyggd av två sekvenser. I den ena är man inne i lägenheten. När man springer mot fönstret uppenbaras mer av utsikten. Denna del är en kombination av video och bildbaserad 3D-modellering. Fönstret i videon är ersatt med en 3D modell av Sörnäs. Just före man kommer till fönstret slänger man upp händerna framför ansiktet som för att skydda ögonen, här blir bilden temporärt täckt och det är möjligt att klippa till nästa sekvens som är en kombination av Video, bildbaserad 3D-modellering och CGI.

Nästa sekvens består av en accelererande kameraåkning ner mot marken i 3D-modellen av Sörnäs (bildbaserad 3D-modellering med kameraprojicering). Adderade ovanpå bilden finns ett lager fumlande händer som är filmade mot en greenscreen.(video) Förutom dessa finns en drös datorgenererat(CGI) glas splitter som virvlar runt som morbida snöflingor.

Glassplittret är det enda CGI elementet i filmen annars består effekterna främst av manipulerat videomaterial och bildbaserad 3D-modellering.



*Figur 2. Screenshot ur "åtfittanmedhelaskiten", Valet "ta livet av dig". En accelererande kamerarörelse ner mot marken. Staden är gjord med kameraprojektioner blandat med CGI glas vars reflektioner kalkylerats hur glassplittret reagerar med omgivningen.*



*Figur 3. Screenshot ur "åtfittanmedhelaskiten". Så här ser det ut när man skall välja sin nästa aktivitet. I det här valet kommer man från aktiviteten "blanda mjölk och ägg"*

## 2 TEORI

Detta kapitel går igenom olika begrepp och tekniker som kommer att tas upp i detta arbete. Det är inte meningen att man i detta skede fullt behöver förstå dessa begrepp, utan meningen är att man bekantar sig med de begrepp som kommer att tas upp. Gradvis under arbetet kommer mer konkreta exempel.

### 2.1 Begrepp

#### **3D-program**

Ett program där man kan manipulera objekt i en virtuell 3D-rymd. Vanliga 3D-program är 3dsmax, Maya och Blender. I denna produktion har CINEMA 4D lite använts.

#### **3D-rymd**

3D-rymd avser i detta arbete den virtuella tredimensionella världen inuti ett 3D-program.

#### **3D-scanning**

En automatiserad teknik som gör en 3D-modell av ett fysiskt föremål, person eller plats. 3D-scanning är en form av bildbaserad 3D-modellering

#### **Adobe Creative Cloud**

Adobe Creative Cloud är en tjänst lanserad oktober 2011. Tjänsten går ut på att man betalar en avgift varje månad och genom detta får tillgång till alla Adobes program som t.ex Photoshop, Bridge, Premiere, After Effects, Illustrator och indesign. Sedan Juni 2013 har man också tillgång till Cinema 4D Lite som en del av After Effects.

#### **Adobe After Effects**

Adobe After Effects är en typ av program som kallas för Kompositionsprogram (Compositer). Dessa program är till för att addera ihop flera olika bilder till en bild och används främst för specialeffekter och rörlig grafik (motion graphics). Andra kompositionsprogram är Fusion och Nuke

## **Adobe Photoshop**

Bildbehandlingsprogram som används bland annat för manipulering, redigering, stilisering, färgkorrigering eller grading av bilder

## **Bildbaserad 3D-modellering**

En form av 3D-modellering där man utgår från bildinformation tagen från den riktiga världen, för att bygga upp tredimensionella miljöer eller objekt inuti ett 3D-program.

## **Chroma key, keying**

Chroma kommer från grekiskans ord för färg. Vid Chroma-filmning filmar man skådespelare eller objekt framför en färgad bakgrund. Detta gör att man kan isolera bakgrundens färg och på det viset ta bort bakgrunden. Detta betyder att man kan t.ex komponera in en annan bakgrund i bilden. Ofta används blått (Bluescreen) eller grönt (Greenscreen) efter som de färgerna förekommer minst på människan.

## **Fotorealism**

Om någonting är fotorealistiskt betyder det att en bild ser lika verklig ut som ett fotografi, fastän bilden är konstruerad med en annan metod. Till exempel en fotorealistisk målning.

## **Fotogrammetri**

Konsten att göra mätningar av tredimensionella positioner hos objekt eller miljöer utifrån två eller flera fotografier. Fotogrammetri används ofta inom film för att bygga upp tredimensionella miljöer och är då en form av bildbaserad 3D-modellering.

## **Geometri**

(I detta arbete) Den form som ett 3D-objekt har.

## **Kameraprojicering ( Cameraprojection, kallas också ”Camera mapping”)**

En teknik med vars hjälp man bland annat kan omvandla en tvådimensionell bild till en tredimensionell miljö. Kameraprojicering är en enkel form av bildbaserad 3D-modellering.

### **Monokromatisk färgskala**

En färgskala som består av mycket närliggande färger, till exempel svart, ljusblått och mörkblått. En färgskala som innehåller Svart, grönt, rött, blått och gult kan beskrivas som en polykromatisk färgskala.

### **Rendering**

Den beräkning som ett datorprogram utför för att framställa en bild eller animering.

### **Tredimensionalitet**

Den fysiska framställningen av rum är teoretiskt sett uppbyggd av 3 dimensioner. Man kan röra sig horisontellt( $x$ ), vertikalt( $y$ ) eller på djupet ( $z$ ). Alla riktningar där emellan är kombinationer av dessa tre.

### **Tvådimensionalitet**

Någonting är tvådimensionellt när det saknar dimensionen djup ( $z$ ). Man kan tänka någonting som är tvådimensionellt som att det helt enkelt är platt.

### **Virtuell Kamera**

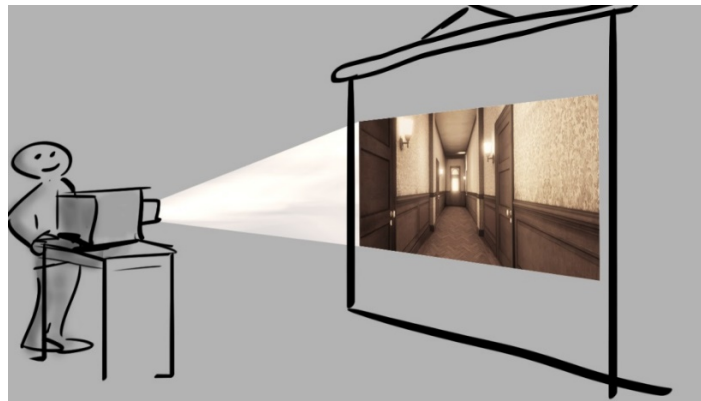
En kamera med vars hjälp man navigerar i ett 3D-program.



## 2.2 Vad är en kameraprojektion?

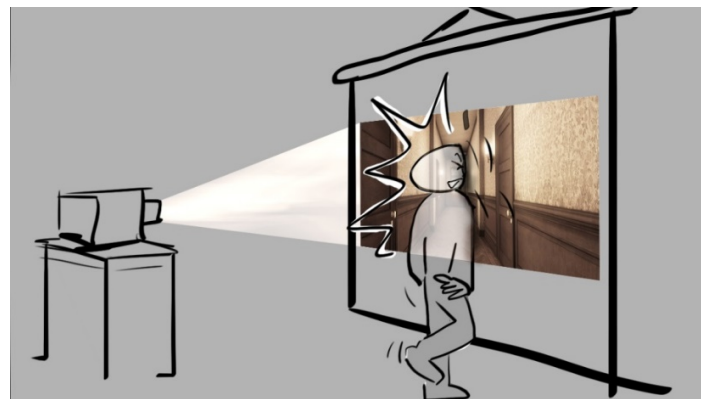
För att förstå en kameraprojektion måste man först förstå en projektion. En projektion är ljus som strålar genom en bild (t.ex en diabild), och som följd tecknar (projicerar) bilden på den yta den träffar.

Om man tar en videocanon i klassrummet som exempel. En bild projiceras på en vit duk. Det är vanligt att man tänker på en sådan projektion som en tvådimensionell bild, men en projektion i sig är inte tvådimensionell, utan bara ljus som reagerar med den yta det råkar träffa.



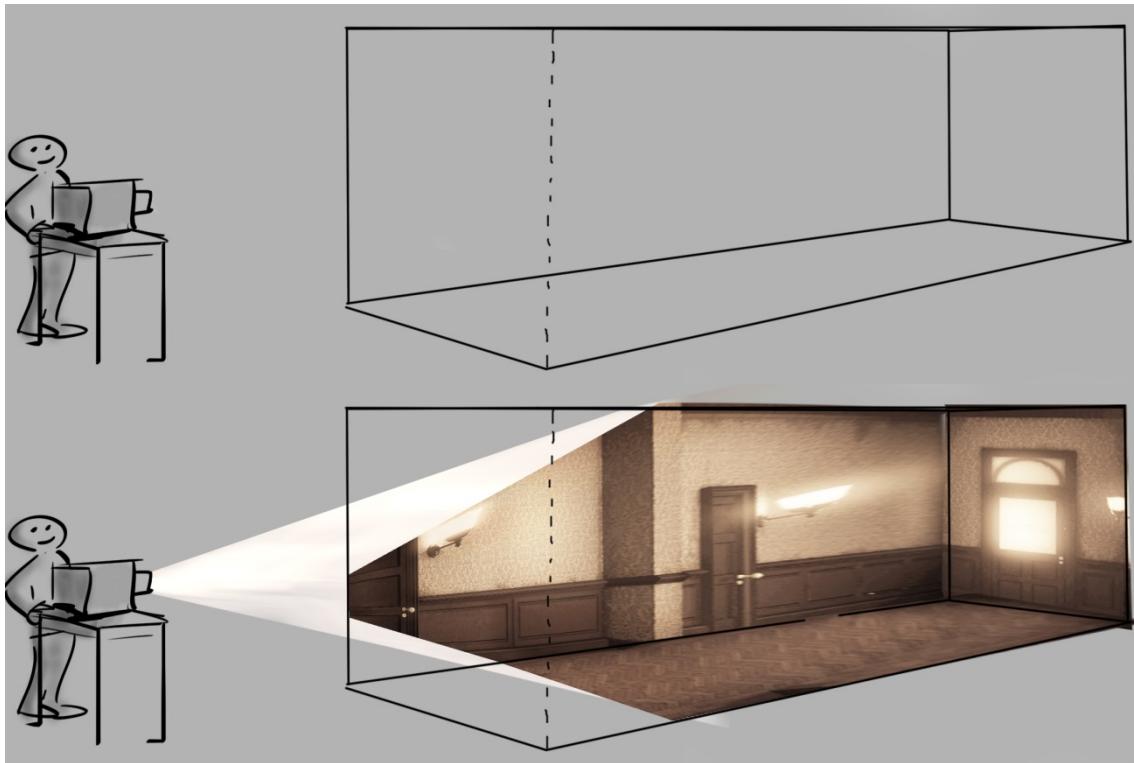
*Figur 4. En bild projiceras på en tvådimensionell yta.*

Föreställ dig ett fotografi av en korridor. Fotografiet projiceras på en tvådimensionell vit duk. Fastän hur djup korridoren skulle verka är bilden ändå tvådimensionell och endast en illusion av djup. Eller med andra ord: Man kan inte gå in i den.



*Figur 5. En tvådimensionell bild kan endast innehålla en illusion av djup.*

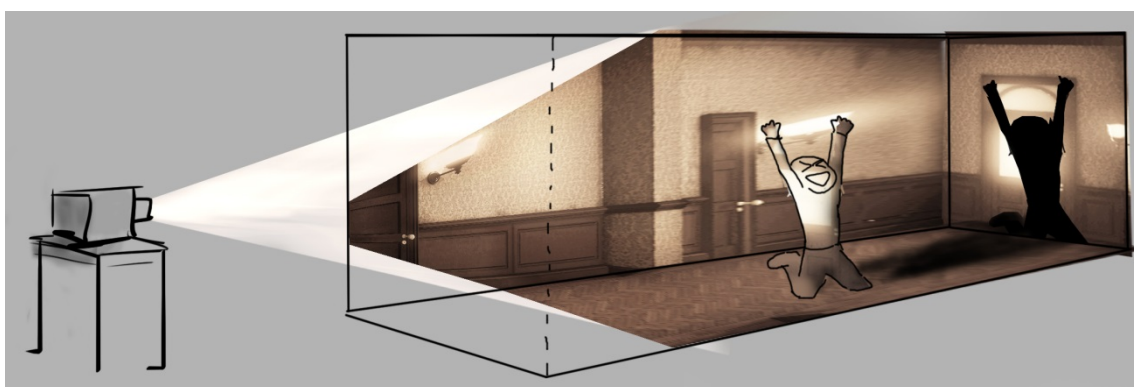
Tänk dig nu att bilden projiceras på en annan slags yta. En tredimensionell duk som har liknande form som korridoren på fotografiet. När bilden av korridoren projiceras på den nya duken kommer ett annat resultat än i föregående exempel att uppnås.



*Figur 6. Ytan man projicerar en bild på behöver inte vara tvådimensionell.*

Nu tecknar projektionen korridoren på en tredimensionell yta som påminner om korridorens ursprungliga form.

Följden av detta är att man nu är stolt ägare till en tredimensionell replikation, en 3D-modell, av korridoren på fotografiet, och nu är det fysiskt möjligt att gå in i denna korridor om man så skulle önska.

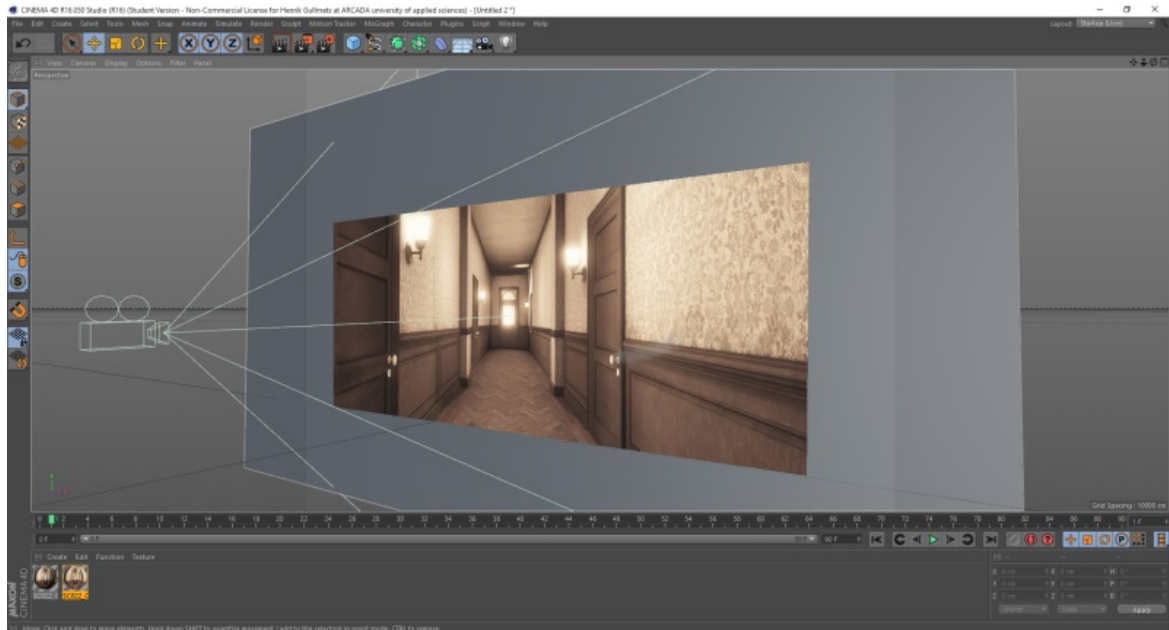


*Figur 7. Bilden har nu ett tredimensionellt djup.*

Kameraprojicering är alltså en teknik med vilkens hjälp man kan göra en tredimensionell miljö utgående från en tvådimensionell bild.

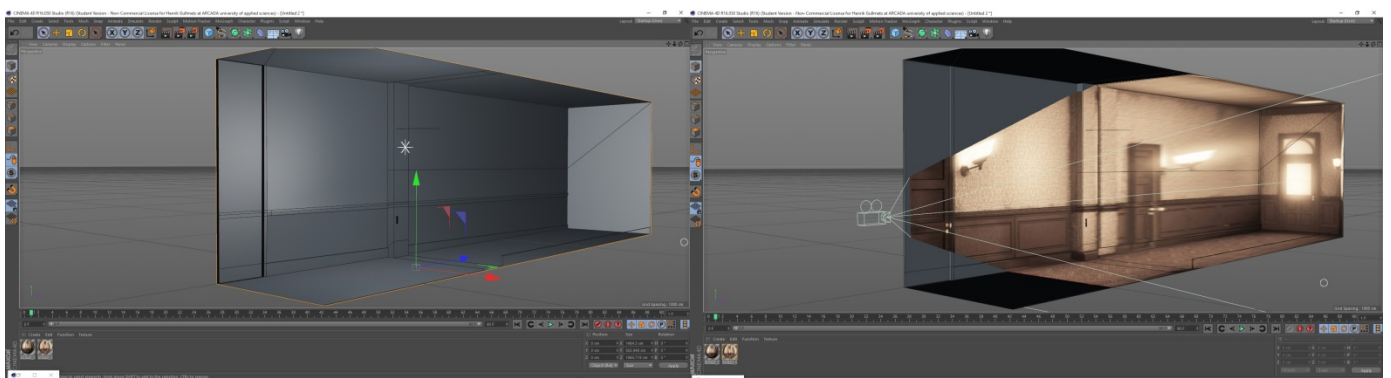
Föregående exempel är tagna från den fysiska världen för att förstå principen bakom kameraprojicering, och fastan tekniken används som sådan t.ex inom konst och videoinstallationer, är det flitigaste användningsområdet inom 3D-program för att bygga upp miljöer främst till film och spel.

Nedanstående bild visar korridoren som en kameraprojektion på ett tvådimensionellt plan inuti 3D-programmet Cinema4D.



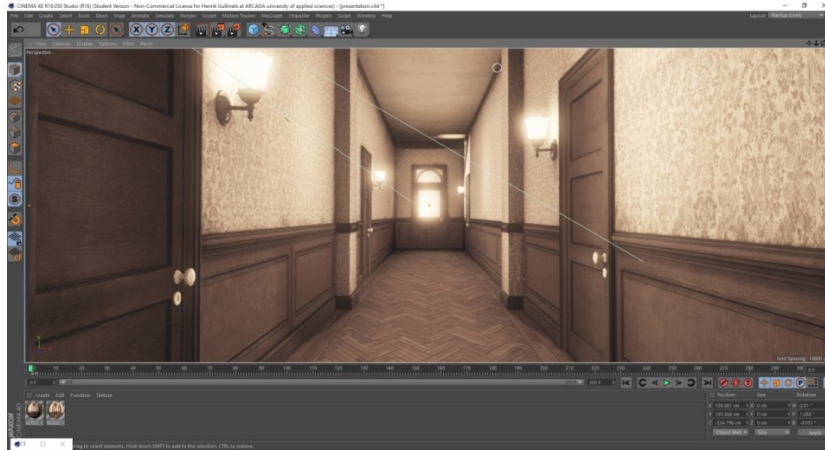
*Figur 8. En bild projiceras på ett plan i Cinema 4D.*

I CINEMA 4D har en geometri byggts upp som har liknande form som korridoren skulle ha i verkligheten.

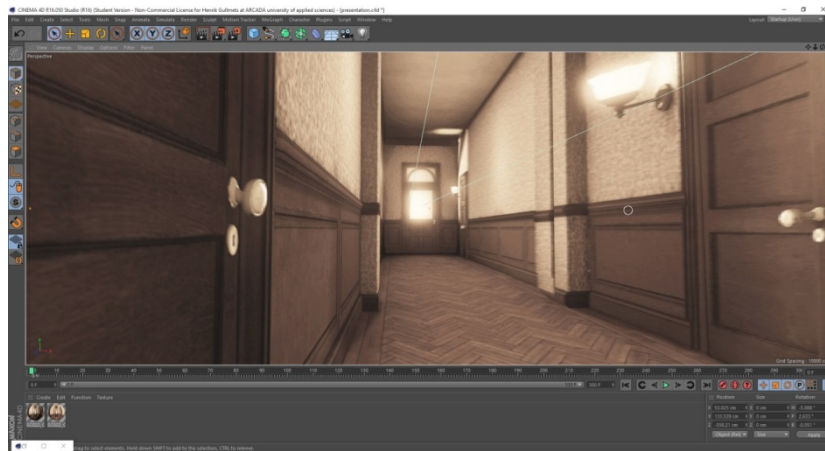


*Figur 9. Korridorens geometri härmas och bilden projiceras nu på en tredimensionell yta.*

Det man nu har möjligheten att göra är ändra kameravinkeln till en annan än den ursprungliga kameravinkeln.



*Figur 10. Den ursprungliga bilden och kameravinkeln*



*Figur 11. Den virtuella kameran har flyttats och nu ser man korridoren ur en ny kameravinkel.*

### 3 FRÅN INSPELNING TILL FÄRDIG BILD

Processbeskrivningen börjar från inspelningsskedet för att kunna enklare förklara hur bilden är uppbyggd som helhet. I processens gång kommer olika kameraprojektioner att appliceras och exempel på hur kameraprojektioner kan användas i praktiken kommer att illustreras. Till först förklaras kort helheten så att man bättre skall förstå vilken betydelse de olika momenten i processen har.

#### 3.1 Överblick

Öppningsbilden består av många olika delar som är filmade eller fotograferad helt skilt från varandra. Huvudelementen i bilden kan ordnas i fyra kategorier.

Kategorierna i den ordning som de kommer att gås igenom:

- Lägenheterna

Alla lägenheter är inspelade i studio. Med hjälp av chroma-filmning och att filma lägenheterna i olika lager, har alla lägenheterna gjorts om till 3D-modeller

- Huset

Huset är tillverkat från fotografier av ett hus i Sörnäs. Fotografier av huset och husets tak togs med hjälp av en helikopterkamera. Efteråt gjordes en 3D-modell av huset med hjälp av kameraprojicering.

- Miljön

Miljön runt huset är gjort på samma vis som huset.

- Himmelen

Himmelen består av en panoramabild gjord med hjälp av helikopterkameran på hög höjd.

Dessa fyra element är gjorda skilt för sig och efteråt integrerade i samma projekt i 3D-programmet Cinema 4D.

När alla element integrerats på plats har programmets virtuella kamera animerats för att skapa en åkning genom denna virtuella miljö.

## 3.2 Inspelningsskedet av en enskild lägenhet

Under produktionen producerades i studio, material för 40 olika lägenheter. Samma väggar och golv användes för varje lägenhet. Rekvisitan blev utbytt 27 gånger och skådespelarna 40 gånger.

### 3.2.1 *Lägenheten och väggarna*

Lägenheten byggdes upp och ljussattes. Skådespelaren fick ta sin plats så att ljuset kunde anpassas enligt skådespelaren. Följande moment var att börja fotografera inredningen i lager. Detta gjordes med tanke på att alla objekt (soffor, lampor, bord) i inredningen skulle bli skilda manipulerbara 3D-objekt, till exempel efter att man fotograferat förgrunden, flyttas förgrunden bort så att man kan fotografera bakgrunden utan förgrund. Under denna process är det väldigt viktigt att kameran hålls på exakt samma plats. Inredningen fotograferades i lager efter lager. Det sista lagret som fotograferades var lägenheten utan inredning.

### 3.2.2 *Karaktären*

Efter det sista lagret var fotograferat var det dags att ta in skådespelaren. Skådespelaren måste också göras till ett manipulerbart 3D-objekt. Den bakersta väggen flyttades undan och ersattes med en bluescreen. På det viset kunde skådespelaren keyas ut och göras till ett 3D-lager som endast innehåller skådespelaren i rörelse.



Figur 12. Lägenheten filmas i olika lager.

### 3.3 Lägenheten görs till 3D modell

Nu när alla delar som behövs är infångade fortsätter processen in i postproduktionssteget. Här sker utklippning av alla objekt, keyning av karaktären, färgkorrigering och grading. Detta steg kommer inte att tas upp, eftersom den är närmast rutinenlig och inget utöver det vanliga när det kommer till arbetsflöde.

Processebeskrivningen fortsätter i det skede när alla delar är färdigt behandlade och lägenheten skall byggas upp i 3D inuti CINEMA 4D.

#### 3.3.1 Väggarna projiceras på plats

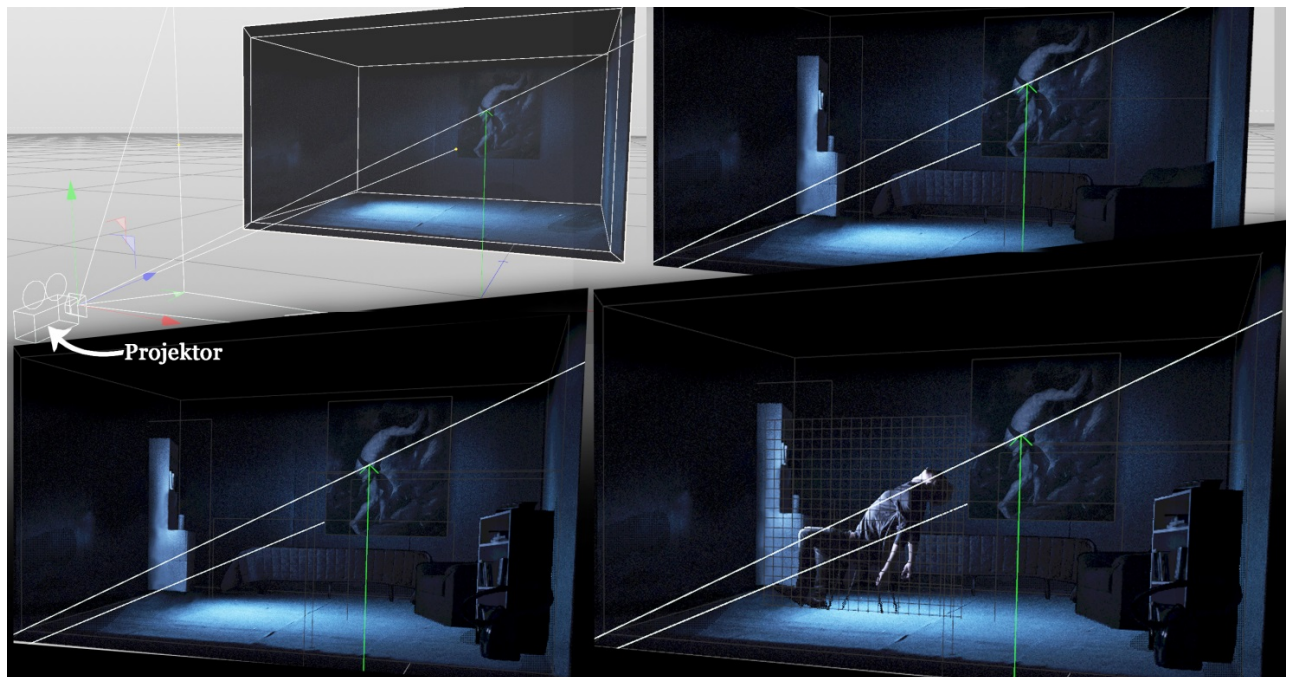
Nu kommer första kameraprojiceringen i processen. På samma vis som korridoren i början av arbetet byggs en geometri upp som påminner om studiolägenhetens. Här används det sista lagret som fotograferades. Lagret utan inredning med enbart väggarna i bild.

På samma vis som korridoren, projiceras bilden av väggarna på geometrin och vips, så har väggarna en textur och en botten som man kan börja bygga upp lägenheten i.

### 3.3.2 Lager av inredning och Karaktären existerar i 3D-rymd

Nu är det inredningens tur att bli projicerad på plats. Nu används den utklippta inredningen från de resterande lagren.

Dessa projiceras på 3D-objekt, i det här fallet plan, utplacerade i den virtuella lägenheten. De placeras ut på den plats som närmast motsvarar platsen de ursprungligen stod på i den fysiska lägenheten i studion.



Figur 13. Inredning och karaktär projiceras på 3D-objekt (plan) utplacerade i lägenheten.

Uppe till vänster projiceras endast väggarna.

Uppe till höger projiceras bokhylla, säng och soffa.

Nere till vänster projiceras en byrå och en dammsugare.

Nere till höger projiceras karaktären.

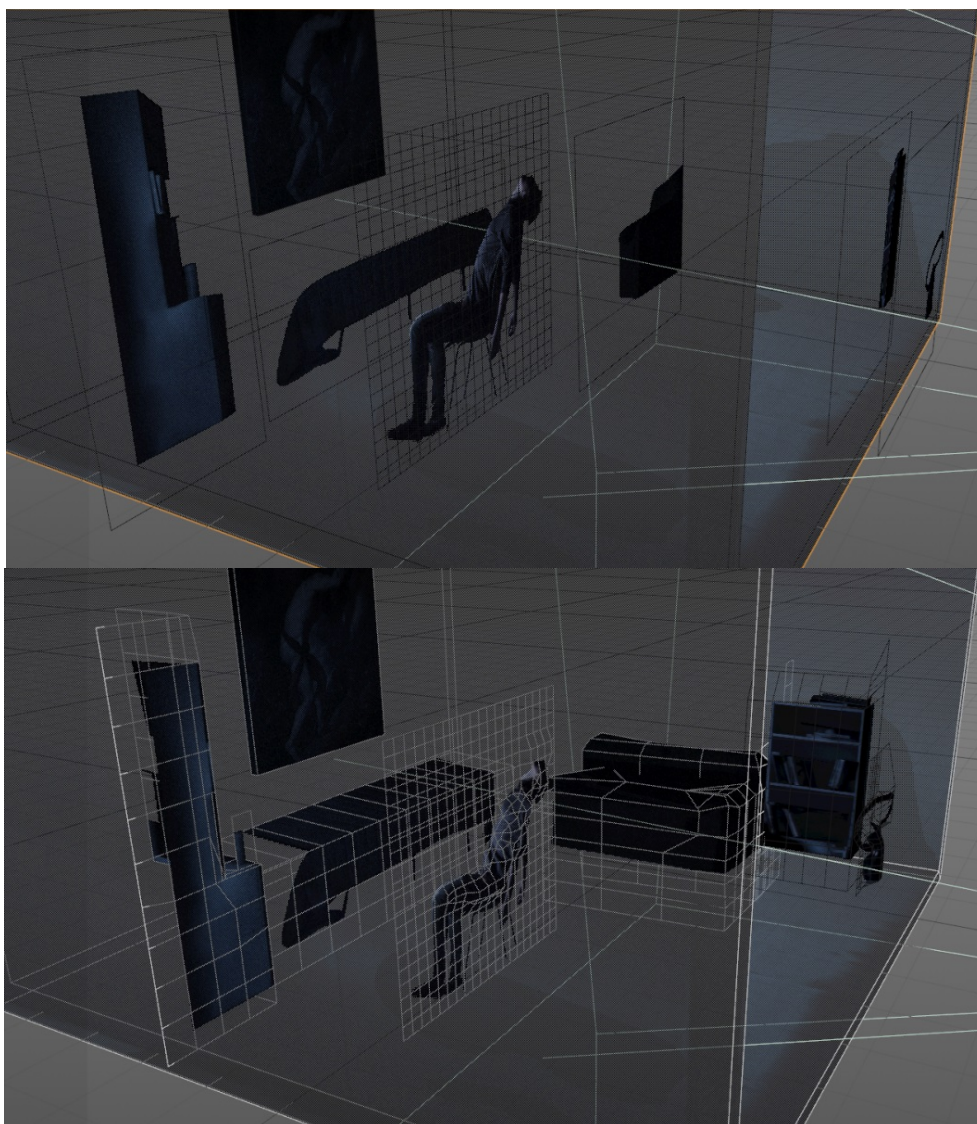
### 3.3.3 Geometrin utvidgas

Föremålen är fortfarande tvådimensionella, eftersom ytorna de projiceras på är tvådimensionella plan. Om lägenheten är långt borta kan det hända att man inte märker detta, men om den virtuella kameran är nära lägenheten och panorerer i en stark vinkel märker vi att inredningen i lägenheten är tvådimensionell. Möblerna ser ut som kulisser. Det ser ut som om möblerna i lägenheten endast är utradade fotografier av möbler. Vilket de ju egentligen är, men de skall inte se ut så. I de lägenheter som man i öppningsbilden kommer att befinna sig nära behöver man göra någonting åt detta.



Tänk igen på korridoren (figur 6), och hur korridoren blev tredimensionell genom att en geometri byggdes som påminnde om den ursprungliga korridorens geometri.

Detta samma tillvägagångssätt kommer igen till nytta. Planet som en soffa projicerar sig på formen så att det har mer "soff-form". 3D-objektet som en lampa som befinner sig mitt i rummet får rundad form för lampskärmen. En klädhög som ligger på golvet får en mer abstrakt form än det tvådimensionella planet och blir på såvis mer att likna en faktisk klädhög än ett utplacerat fotografi på en klädhög.



*Figur 13. Planens geometri omformas för att passa projiceringarna.*

### 3.3.4 Den färdiga lägenheten

Nu har lägenheten blivit till en 3D-modell som man kan röra sig fritt i med den virtuella kameran. Vad som nu behövs är ett hus att placera in lägenheten i.



Figur 14. Den färdiga lägenheten ur olika kameravinklar

## 3.4 Huset och omgivningen görs till 3D-modeller

Vid den tiden när vi spelade in lägenheterna hyrde jag ett arbetsrum i Sörnäs och jag brukade ofta fara till närliggande "FAFA's" och äta en pitakebab som lunch.

Sorten av kebab har förmodligtvis inte desto större inverkan på valet av hus, men utsikten från restaurangen har definitivt någonting att göra med saken.

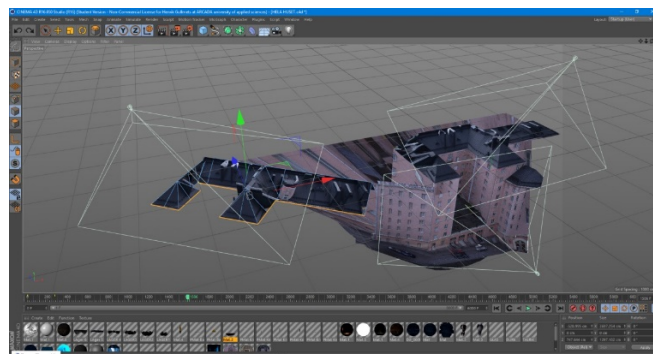
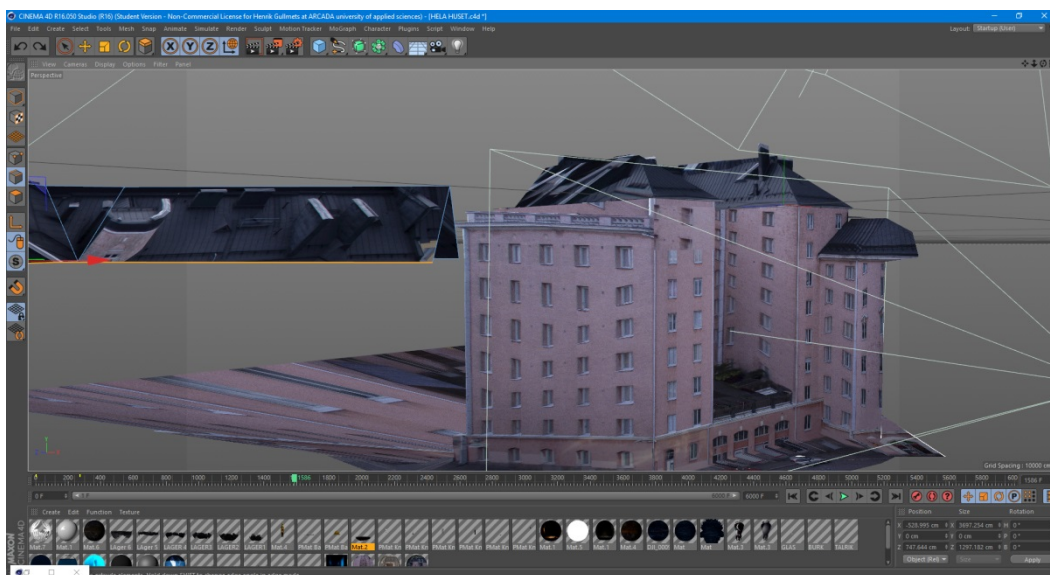
I Sörnäs mitt emot FAFAs finns ett mycket stort våningshus med intressantare arkitektur än ett traditionellt höghus. Det har många vinklar och nästan slingrar sig uppför Sörnäs. Eftersom jag under denna period var mitt uppe i produktionen brukade jag fundera vad de olika människorna i huset kunde tänkas göra medan jag åt min kebab. Jag började föreställa mig bilden och åkningen att utspela sig i detta hus. Jag tänkte att husets karaktär skulle lämpa sig för en åkning eftersom dess svängande vinklar skulle ge upp-

hov till mer intressanta perspektivändringar än ett vanligt rakt höghus och detta blev till sist på ett rätt naturligt sätt huset som filmen utspelar sig i.

### 3.4.1 Huset filmas och görs till 3D-modell

På sommaren 2015 for jag till Sörnäs tillsammans med en kompis som hade en nyinförskaffad helikopterkamera och agerade helikopteroperatör. Vi tog bilder av huset och omgivningen i Sörnäs

Med hjälp av de bilder vi tog kunde huset byggas upp i ett 3D-program genom att härma husets geometri och projicera bilden av huset på geometrin, på samma vis som korridorerna (figur6).



Figur 15 och 16. Bilden av huset projiceras på en geometri som påminner om husets ursprungliga form.

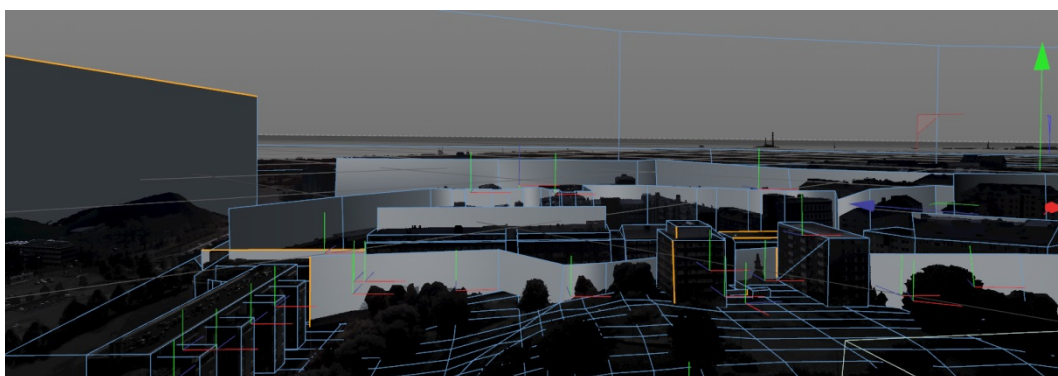
### 3.4.2 Omgivningen görs till 3D modell

Omgivningen är också en kameraprojektion. Helikopterkameran befann sig väldigt högt upp i luften så att man kunde få en bild av omgivningen bakom huset.

Bakom huset öppnar sig helsingfors stadsbild. Kameraprojektioner lämpar sig mycket bra för att göra 3D modeller av stora bilder som t.ex stadsbilder eller landskap. Stadsbilder lämpar sig speciellt bra eftersom en stadsgeometri är väldigt enkel att rekonstruera. Det är mest räta vinklar och enkelt att räkna ut hur perspektivet ändras med hjälp av gator och diverse linjer i stadsbilden.



*Figur 17. Helikopterkamerabilden av miljön färdigt färgkorrigerad och gradead*



*Figur 18. Stadens geometri härmas*



*Figur 19. Tredimensionellt sörnäs ur en ny kameravinkel.*

### 3.4.3 *"I begynnelsen 3D-texturerade gud himmelen med hjälp av en panoramabild"*

För att få hela himmelen fotograferad, hade vi helikopterkameran mycket högt upp försatt filmande i en roterande rörelse. Med detta material var det möjligt att göra en panoramabild som sträcker sig 360 grader.

Himmelen är inte en projektion, utan är ett vanligt 3D-objekt texturerat med panoramabilden. 3D-objektet är i detta fall en sfär.

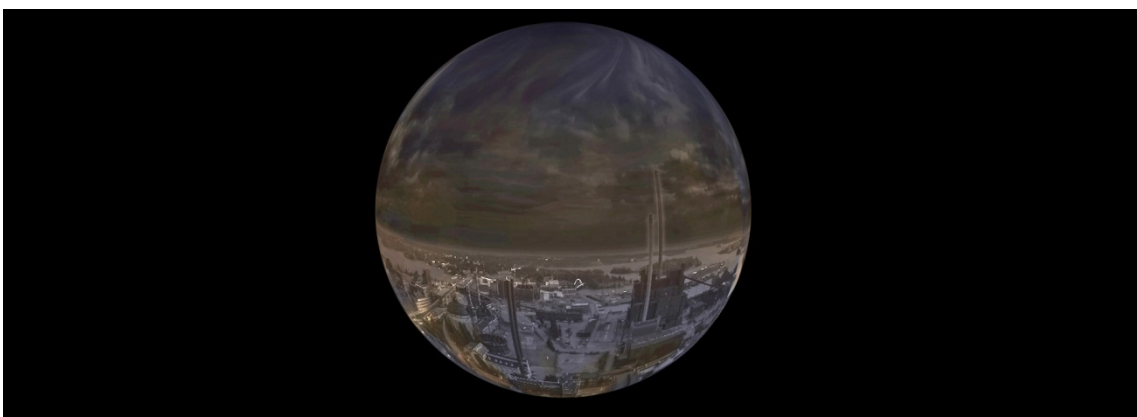
Föreställ dig sfären som en stor genomskinlig badboll. Tänk att du har printat panoramabilden på ett elastiskt material, till exempel gummi. Om du trär den elastiska bilden över badbollen med bildsidan innåt har du en boll som är texturerad med panoramabilden.

Tänk nu att bollen är mycket stor och du befinner dig inuti den. Bollens radie är många kilometer. Vart du än tittar så ser du panoramabilden.

Såhär kan man göra en himmel inuti ett 3D-program. Badbollen motsvarar ett 3D-objekt i form av en sfär, och den utprintade bilden på elastiskt material, en textur som sluter sig runt sfären och du som befinner dig inne i sfären och tittar runt på himmelen motsvaras av den virtuella kameran i 3D-programmet

Nu finns det en himmel och därmed också alla delar som behövs för att kunna sätta ihop bilden till färdig bild

Nu gäller det att ta in alla de olika delarna i samma projekt, göra dem till lämplig storlek och integrera dem i varandra.



*Figur 20. Illustration av "badbollen"*

### 3.5 Finjusteringar

Nu är världen färdigkonstruerad och man kan navigera i världen med den virtuella kameran. Det sista som görs i Cinema 4D är att den virtuella kameran försätts i en åkande rörelse. Kameran animeras så att rörelsen börjar högt uppe i himmelen, sakta åker neråt mot marken och sveper förbi huset med lägenheter för att till sist åka in i en av dom. När man är nöjd med åkningen kan man börja rendera ut bilden till en filmfil. Filmfilen exporteras över till After Effects för att där ännu lägga på färgkorrigering och grading.

Förutom att färgkorrigeringen och gradingen hjälper till att stilisera bilden har det också en praktisk funktion. Om man applicerar samma sorts grading på hela bilden hjälper det till att sammansmälta alla de olika delar som bilden består av, eftersom de får en färgskala som mera påminner om varandra. (Ramirez 2014) Ett lager med duggregn placeras på bilden, dels för stämning i bilden, och dels för att ännu mer dölja att bilderna är gjorda skilt från varandra.

Kameraåkningen är en perfekt jämn åkning på grund av att bilden är gjord virtuellt med ett datorprogram. Det finns inte heller något brus alls i bilden. Vanligtvis vill man inte ha brus i bilden, eller ojämnheter i kamerarörelsen, men efter som man vanligtvis i en traditionellt filmad bild oftast har lite av de båda, tycker man att det känns väldigt onaturligt när en åkning är perfekt jämn eller när det inte finns alls något brus i bilden. (Price 2010)

Därför kan det vara fördelaktigt att lägga till lite brus och ”camera-shake” i After Effects. Detta hjälper till att få bilden mera levande och verklighetstrogen.

Den färdiga kompositionen av Öppningsbilden är nu klar. Kameran åker ner från himmelen och sveper sakta förbi dockhuset och dess invånare. Kvar återstår bara ljud och musik.

## 4 DEN FÄRDIGA BILDEN



*Figur 21. Stillbilder tagna ur den färdiga öppningsbilden. Kameran åker ner från himmelen och åker sakta förbi "dockhuset" och vi kan nu betrakta invånarnas aktiviteter.*

## 4.1 Förväntingar och resultat

Bilden skulle vara fotorealistisk. Den skulle vara fotorealistisk men ändå mycket stiliserad med starka kontraster och en monokromatisk färgskala. Förutom dessa förväntningar skulle bilden kännas stor, mäktig och som en visuellt tilltalande resa som ändrar bildstorlek från att innehålla hela staden till att vara en närbild av en invånare.

Bilden når inte upp till den nivå som kunde kallas fotorealism. Detta beror på flera orsaker. Ett problem ligger i att det helt enkelt finns väldigt många element som behöver passas ihop med varandra. Vissa av elementen ser fotorealistiska ut för sig själva men tillsammans har de behövts manipuleras för att passa ihop med varandra att de har frångått sin ursprungliga form väldigt mycket. Detta skulle ha kunnat förbättrats genom att alltid filma på exakt samma bländare, brännvidd, färgbalans och slutartid. På så vis skulle utgångsläget i alla bilder alltid varit detsamma. Detta var däremot inte alltid en möjlighet eftersom det inte är möjligt att använda samma sorts typ av kamera som användes i studion med helikoptern som bara klarar av en viss vikt. Dessutom togs ett beslut att filma stadsbilderna dagtid. Beslutet att filma staden dagtid och sedan omvandla bilden till natttid har dels att göra med en eftersökt surrealistisk känsla i bilden. Staden får en surrealistisk och lite spökliknande känsla i sig men också på grund av detta förlorar den en del i fotorealism. Beslutet att filma dagtid har också en praktisk orsak: Att undvika reflektioner från gatulampor i fönster. Reflektioner är nämligen en sak som inte fungerar med bildbaserad 3D-modellering.

Förutom detta har bilden en viss fysisk omöjlighet i sig. Det finns en vägg emellan övriga världen och lägenheterna. En vägg som finns där, men som vi inte ser. En bild kan se fotorealistisk ut fast den innehåller omöjligheter eller paradoxer men dessa behöver tas i beaktande hur de kommer att inverka på t.ex ljuset i bilden. Fastän ljuset från omgivningen inte skulle påverka lägenheternas ljus på grund av att det finns en fysisk blockering i vägen så ser vi ändå inte blockeringen och vi förväntar oss att ljuset från omgivningen också skall påverka lägenheterna och tvärtom. Detta skulle kunna lösas genom att ta det i beaktande i inspelningen av lägenheterna och skapa ett ljus som påminner om det som skulle komma utifrån. Ljuset som skulle komma från lägenheterna på husets väggar skulle ha behövt skapas genom bildmanipulering.



Man skulle också ha kunnat gå andra vägen och förtydliga att ljuset utifrån inte påverkar ljuset i lägenheterna och på såvis gjort den överenskommelsen med tittaren, men just nu faller bilden någonstans där emellan och man vet inte riktigt om ljuset utifrån påverkar lägenheterna eller inte.

En annan orsak har att göra med valet av kameraprojektion som teknik just för denna bild. Arbetet att göra en så pass detaljerad geometri som krävs för att bilden skall uppfattas som fotorealistisk är väldigt omfattande när en bild innehåller så pass många föremål som denna. Dessutom när man behöver göra en sådan omfattande perspektivändring som i denna bild kommer perspektivet förr eller senare att gå över en punkt där man märker att någonting inte står rätt till.

Pågrund av storleksändringen i bilden blir upplösningen också ett problem. Huset är gjort från en helbild av huset men den virtuella kameran går så pass nära huset i vissa skeden att endast detaljer av huset är i bild och då räcker inte upplösningen till för att ge en tillräckligt bra bild av detaljen. Man kunde ha använt en kamera med en mycket hög upplösning. Men eftersom förstoringen är så pass omfattande som den är kommer upplösningen ändå i något skede att svika. En lösning på detta problem skulle vara att man skulle ha fotograferat dessa utvalda ställen på ett närmare avstånd, eller helt enkelt att inte ha dessa detaljer av huset i bild

För att nå fotorealismen i denna bild ligger begränsningen inte i verktygen, tekniken eller finansiering. Jag anser att man med den utrustning som använts i detta arbete har tillgång till allt man behöver för att uppnå fotorealism i denna typ av bild. Problemen ligger mer i att bilden är så pass komplicerad som den är. Med en noggrannare planering av exakt vad som skulle synas i bild vid vilken tidpunkt skulle man ha kunnat spendera mest tid på just dessa element i stället från att utgå ifrån att bilden skall vara fotorealistisk ur varje synvinkel, och därmed uppnått ett mer verklighetstroget resultat.

Men fotorealismen är förstås bara en av tre förväntningar. Problemen med fotorealismen är praktiska problem. Att en bild är fotorealistisk och att en bild är tilltalande är två helt olika saker.

Förväntningar som blir mötta är att bilden fortfarande är en stor och mäktig bild som har ett mycket distinkt stiliserat utseende. Bilden visar de element den ska och den stämning den skall utstråla på ett visuellt tilltalande vis även om den inte är fotorealistisk. Att bilden inte är fotorealistisk är nödvändigtvis inte ett problem för filmen. En överenskomelse görs med tittaren att världen inuti just denna film ser ut på det här viset och om hela filmen följer samma slags utseende och stil med starka kontraster och monokromatiska bilder kommer man inte som tittare att ifrågasätta att det som händer i filmen inte skulle kunna vara på riktigt i denna typ av värld.

## 5 UTVECKLING AV PROCESSEN

Att klippa ut varje del av 26 st olika inredningar är förstås ett massivt arbete. Att keya ut 40 olika människor och placera in dem i lägenheter är inte heller något man gör på en eftermiddag. Att modellera en tredimensionell geometri av en hel stadsdel är också någonting som tar betydligt längre än att säga "tjosan".

Kameraprojektioner är mycket effektiva och ett bra verktyg men det har också sina nackdelar.

Man måste själv manuellt bygga upp geometrin, "utifrån ett fotografi modellera en tredimensionell virtuell duk att projicera bilden på" Det är inte så omständigt om geometrin är enkel som t.ex en korridor, ett fyrkantigt hus eller en lägenhet. Men om man vill ha en djungel, en människa eller en miljö med väldigt oregelbunden geometri blir arbetet mycket omfattande. Det är fortfarande betydligt enklare än att bygga en tredimensionell fotorealistisk djungel med hjälp av enbart datorgenererat material (CGI), men det är ändå ett väldigt omfattande arbete och därför har kameraprojicering sina begränsningar.

En kameraprojektion baserar sig endast på en bild. Den ser verklighetstrogen ut så länge man inte ändrar perspektivet allt för mycket från den ursprungliga kameravinkeln. Om man ändrar kameravinkeln för mycket kommer upplösningen inte att räcka till för att ge ett fotorealistiskt intryck.

Tänk dig ett fotografi av ett avlångt hus. Bilden har tagits rakt från ändan av huset och husets långsida sträcker sig långt mot horisonten. Ändan av huset ser man mycket bra och den tar upp ungefär 50 procent av bilden och därmed tar den även upp 50 procent av upplösningen i bilden. Husets långsida är bara en smal remsa som tar upp endast ett litet område, låt oss säga 5 procent av bilden.

Om man gör detta hus till en kameraprojektion går det hur bra som helst att åka med kameran vid ändan av huset, men om vi t.ex svänger kameran 90 grader så att kameran nu riktas mot långsidan av huset kommer 5% av upplösningen inte räcka till för att producera en fotorealistic bild av långsidan.

Långsidan av huset täcker nu 50 % av bilden med en upplösning som endast är 5% av bilden och bilden får helt enkelt för dålig kvalitet.

## 5.1 Multipel kameraprojicering

Ett sätt att utöka området i vilket man kan röra kameran är att helt enkelt ta flera flera bilder ur olika vinklar av samma objekt.

Om man tar 3 bilder av alla sidor av huset får man mer information av hur långsidan ser ut och kan nu sammanfoga 3 projiceringar från olika håll på geometrin av huset. På det här viset kan man få ett gott resultat med en tredimensionell miljö där man kan betrakta huset från betydligt större vinklar än i föregående exempel.

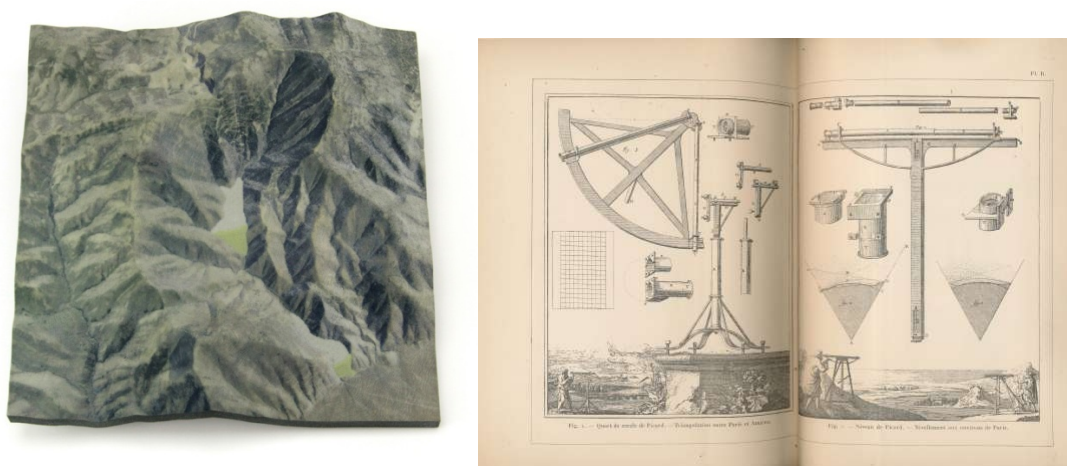
Detta är en möjlig, men också arbetsdryg lösning. Man måste nu räkna ut var de andra projiceringarna skall befinna sig, genom att t.ex mäta avståndet till huset från kameran redan i fotograferingsskedet och på det viset få en bra referens att utgå ifrån. Förutom det måste man göra skarvar var en kameraprojektion slutar och den nästa tar vid. Denna lösning är teoretisk möjlig men i praktiken betyder det en väldig ökning i arbete.

Om denna arbetsmetod skulle ha använts för lägenheterna skulle det finnas 3 olika versioner av 26 st inredningar som måste svetsas ihop och detta börjar bli en nästan oacceptabel mängd arbete.

Med enbart kameraprojicering måste man alltid manuellt konstruera den tredimensionella geometrin, men det finns andra metoder som automatiskt konstruerar geometrin.

## 5.2 Fotogrammetri

Fotogrammetriens koncept är gammalt, Den franske uppfinaren Aimé Laussedat brukar generellt ses som fotogrammetriens uppfinnare. (*Complete Dictionary of Scientific Biography*. 2008.) Han använde den då nyuppfunna kameran för att skapa kartor genom att pussla ihop ett flertal bilder år 1850.



Figur 22. Modern 3D-printad topografisk karta över ett gruvområde bredvid ett utdrag om mätningssinstrument ur Aimé Laussedats bok från mitten av 1800-talet

*”Fotogrammetri är vetenskapen om att erhålla information om objekts och ytors egenskaper utan fysisk kontakt med objekten, och om att mäta och tolka den informationen” (Schenk 2005 s3)*

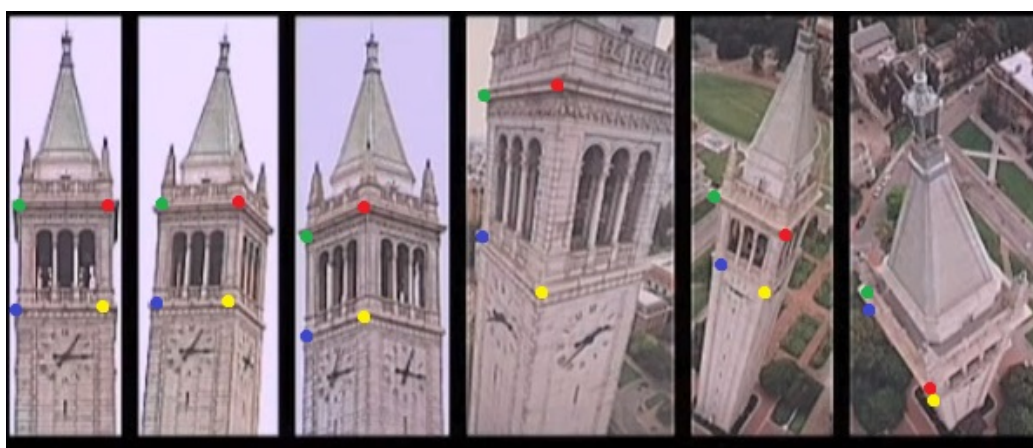
Enligt min egen mening tycker jag wikipedias definition ger en mer tydlig bild av tekniken:

*”Fotogrammetri är ett teknikområde som avser konsten att göra mätningar av tre-dimensionella positioner hos objekt i världen utifrån två eller flera fotografiska eller digitala bilder.”*

Ordet ”fotogrammetri” kommer från tre grekiska ord: ”phos” eller ”phot” som betyder ljus, ”gramma” som betyder bokstav eller ”någonting ritat” och ”metrein”, substantivet för mätning.

Fotogrammetri används för topografiska kartor (tredimensionella kartor), inom arkitektur, inom kriminologi, geologi, deformationsmätningar inom industri och byggande samt inom arkeologi för att snabbt bygga upp kartor över utgrävningsområden.

Fotogrammetri fungerar på det viset att om man fotograferar ett objekt eller miljö från olika vinklar kan man matematiskt räkna ut hur perspektivet kommer att förändras med hjälp av informationen om olika punkters förhållande till varandra och kameran.



*Figur 23. Samma punkter fotograferade från olika vinklar.*



*Figur 24. Ny vinkel genererad med fotogrammetri-programvara.*

Med programvara som känner igen samma punkter i flera olika bilder kan en dator räkna ut hur punkternas position i förhållande till varandra kommer att ändras beroende på var betraktaren befinner sig

Pågrund av fotogrammetrins egenskaper att kunna skapa tredimensionella replikationer av miljöer, terräng och objekt används den flitigt inom visuella effekter för film, där möjligheterna att från fotografier konstruera en verklighetstrogen 3D-miljö har kommit väl till hands.

Man kan tänka på fotogrammetri som att göra en virtuell kopia av en utvald del av den fysiska världen. Om man har en fotorealistic kopia av verkligheten inuti ett 3D-behandlingprogram betyder det att man kan bestämma precis hur man vill att den virtuella kamerans rörelse skall se ut. Denna teknik används ofta inom film för att skapa omöjliga kameraåkningar. Fightclub var den första filmen som använde sig av fotogrammetri i film. (Kovak-Levis 2014) Hela den legendariska öppnande scenen i Fightclub är gjord med fotogrammetri.(figur 25)



*Figur 25. Kameran rör sig från toppen av ett höghus genom marken till ett garage i Fightclubs öppningsbild. Den färdiga bilden bredvid bildens tredimensionella geometri.*



*Figur 26. Edward Northons huvud är i den här bilden gjort med hjälp av bildbaserad 3D-modellering.*

Bilden när Edward Northon skjuter sig själv i huvudet och kameran cirkulerar runt hans huvud blev filmad med 5 olika höghastighets kameror i en cirkel runt skådespelarens huvud. Med de 5 olika vinklarna var det möjligt att med denna teknik kalkylera perspektivändringen i vinklarna emellan de fem kamerorna och på såvis återskapa en cirkulär åkning runt Edward Northons huvud. Med denna teknik filmades hans huvud mot en bluescreen som keyades ut och ersattes med en bakgrund som även den är gjord med denna teknik.



*Figur 27. Edward Northon omringad av höghastighetskameror.*

### 5.3 3D-scanning

3D scanning uppnår samma resultat som fotogrammetrin, men är den fullt automatiserade processen av att förse ett datorprogram med tillräckligt många bilder av samma föremål eller miljö, tagna från olika vinklar, för att programmet automatiskt skall skapa en tredimensionell replikation av föremålet eller miljön.

Det finns olika metoder som används vid 3D-scanning. Vissa metoder baserar sig på avståndsmätning med laser men en metod baserar sig på samma principer som fotogrammetrin.

När Edward Northons huvud blev omvandlad till 3D modell var det de absolut mest högteknologiska maskiner som jobbade dygnet runt på bilden, men idag är det fullt möjligt att utföra en 3D scanning med en I-pad på några minuter. (Jamie & Adam, Tested 2014)

eller till och med med en app till en smart telefon (Eora 3D 2015)

Så om vi tänker att vi skulle ha använt oss av fotogrammetri eller 3D-scanning för att göra 3D-modeller av lägenheter skulle vi varken ha behövt klippa ut alla föremål skilt eller skapa geometri. Vi skulle enbart behöva bygga upp lägenheten, ljussätta den och fotografera den ur tillräckligt många vinklar. Sen skulle ett automatiserat datorprogram automatiskt bygga upp lägenheten så vi kunde placera in det i vårt 3D-scannade hus.



*Figur 28. Företaget Eora 3D har utvecklat ett tillbehör till en smarttelefon med vars hjälp man kan 3D-scanna objekt med en app.(bild från företagets hemsida*



## 6 BILDBASERAD 3D-MODELLERING SOM ETT VERKTYG I DEN MODERNA MEDIAARBETARENS VERKTYGSLÅDA

Att skapa en verklighetstrogen värld vare sig det gäller måleri eller CGI är någonting som man kan spendera ett helt liv på och ändå inte uppnå ”fotorealism”.

Men eftersom bildbaserade tekniker som kameraprojicering, fotogrammetri och 3D-scanning använder fotografier, behöver man inte skapa en miljö utifrån ingenting.

### 6.1 En genväg, men ingen ersättare

Detta betyder naturligtvis inte att det ersätter traditionella tekniker för att skapa en virtuell verklighet som målning, fotografering eller CGI. Alla dessa tekniker fungerar i symbios och kan förstärka varandra. T.ex kan man använda en 3D-scannad kyrka som referens för att baserad på den bygga upp en kyrka med CGI. Tvärtom kan man komplettera eller lägga till element i en 3D-scannad kyrka med CGI för att få önskat resultat. Ungefär med samma princip som att använda ett fotografi som referens för en målning, eller en målning som referens för ett fotografi.

Bildbaserad 3D-modellering är en genväg för att snabbt kunna bygga upp verklighets-trogna tredimensionella miljöer. Man behöver ingen avancerad specialkunskap för att 3D-scanna en kyrka och på så vis få en verklighetstrogen 3D-modell. Om man bygger upp en miljö enbart med bildbaserad 3D-modellering måste den bestå av kombinationer av olika verkliga miljöer och föremål. Detta är en process som likt de andra teknikerna endast begränsas av fantasin. Skillnaden är att fotorealismen är betydligt enklare att uppnå med Bildbaserad 3D-modellering.

## 7 AVSLUTANDE TANKAR

Visuella effekter, CGI och bildbaserad 3D-modellering är precis som en pensel eller kamera. De är verktyg tillverkade för att underlätta processen att förverkliga sin inre vision eller avbilda verkligheten. Hur fascinerande de än kan vara på ett tekniskt plan måste man ändå komma ihåg att utan ändamål är alla verktyg meningslösa. Samtidigt är det verktygen som bestämmer hur lätt eller svårt det är att uppnå slutresultatet.

Avslutningsvis bör poängteras att bilden som byggdes upp i detta examensarbete är på grund av dess komplexitet inte ett enkelt exempel på bildbaserad 3D-modellering. Bilden, som motiverar användning av kameraprojicering, fungerar som ett exempel på hur verktyget kan användas och är en process från vision till färdig bild. Bilden har däremot många element och är helt enkelt som bild och koncept mycket invecklad. När man granskar processen av just denna bild är det därför lätt att blanda ihop bildens komplexitet med verktygets komplexitet, vilket är två helt skilda saker. Jag vill ändå understryka att bildbaserad 3D-modellering är ett enkelt verktyg som man inte behöver avancerade kunskaper i för att applicera till sina egna projekt.

Det som är annorlunda från den tiden när *Fightclub* (1999) och *Matrix* (1999) spelades in är att mera avancerade tekniker av bildbaserad 3D-modellering inte förut har varit så lättillgängligt som de är nu. Bara för 5 år sedan var fotogrammetri och 3D-scanning för lågbudgetproduktioner inte ett alternativ emedan de idag är det.

Vad den nya tillgängligheten på bildbaserad 3D-modellering betyder är att man idag utan större budget, automatiserat kan skapa en fotorealistisk 3D-modell av ett föremål, person eller miljö, vilket är av stor betydelse för lågbudgetfilmskapare. Det är förstås mycket beroende av vad för slags bild och vision man önskar tillverka, men verktyget utökar drastiskt möjligheterna för vad som är möjligt att skapa och är mycket kostnads-effektivt.

Istället för att först drömma stort och sen skala ner det till den nivå man har råd med, finns det för lågbudgetfilmskapare idag ett till element man kan beakta före man tar beslutet att i planeringskedet skala bort scenen med det flygande Eiffeltornet, som exempel på en bild som kunde kännas för krävande.

Bildbaserad 3D-modellering kan däremot inte ge dig en vision eller konkretisera din vision åt dig. Verktöget betyder inte att dina bilder eller filmer blir mer tilltalande

För att klara av att göra en bild tilltalande behöver man annan slags kunskap, till exempel en kunskap om hur bildens komposition påverkar betraktaren. Hur man med bildens element leder betraktarens blick. Kunskap om hur ljusets karaktär påverkar vilken slags stämning bilden utstrålar. Vilka färger eller färgkombinationer som illustrerar den känsla eller stämning man är ute efter. Vilken typ av rörelse som framkallar vilken typ av känsla.

Detta är den typ av kunskap som hjälper en att skapa en tilltalande bild men även denna kunskap är endast relevant när den kan appliceras. När det kommer till att skapa bilder är det sist och slutligen viktigast att man helt enkelt har kunskapen om vad det är för bild man är ute efter att skapa.

Om man har denna kunskap och har lyckats förstå sin vision så att den är klar och tydlig i planeringsskedet, kan bildbaserad 3D-modellering vara ett verktyg med vars hjälp man mycket kostnadseffektivt kan skapa ett fotorealistiskt förverkligande och på såvis möjliggöra mer krävande visioner.



Figur 29. Mr. T rider på en enhörning

## 8 KÄLLOR

Prince, Stephen. 2012, *Digital visual effects in cinema {The seduction of Reality}*, New Brunswik, New Jersey & London: Rutgers University Press, 256 s.

Sibley, Brian. 2002, *The Lord of the Rings: The Making of the Movie Trilogy*, USA: Mariner Books 192 s.

Ramirez, Jesus. 2014, Secrets to photoshop compositing [muntl.]. webbföreläsning. 24.8.2014 Tillgänglig: [https://experts.adobeconnect.com/\\_a204547676/p4xa9o76x33/](https://experts.adobeconnect.com/_a204547676/p4xa9o76x33/)

Price, Andrew. 2010, *Camera Mapping in Blender 2.5* [muntl.]. Video. Tillgänglig: <http://www.blenderguru.com/tutorials/camera-mapping/>

"Laussedat, Aimé." *Complete Dictionary of Scientific Biography*. 2008. Encyclopedia.com. 8 Dec. 2015 <<http://www.encyclopedia.com>>.

Schenk, T. 2005. *Introduction to Photogrammetry*, Department of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science, The Ohio State University.

Mahalo Daily, 2008. *Virtual Reality, HDR, Photogrammetry at ICT* [muntl.]. Video. Tillgänglig: <https://www.youtube.com/watch?v=UUvAVjUnE8M>

Kovak-Lewis, Galen. 2014, *Amazing Photogrammetry*, Stockpile reports  
Tillgänglig: <https://www.stockpilereports.com/insights/photogrammetry/>

Jamie & Adam, Tested. 2014, *Tested in depth, Structure sensor 3D-scanner*, [muntl.]. Video. Tillgänglig: <http://www.tested.com/tech/3d-printing/472702-tested-depth-structure-sensor-3d-scanner/>

Eora 3D. 2015, *High-precision 3D Scanning*, Crowdfunding.  
<https://www.indiegogo.com/projects/eora-3d-high-precision-3d-scanning#/>