

Systemvetaren i den tredje dimensionen

– en studie av arbetsprocessen vid 3D-animation

Kandidatuppsats, 10 poäng, inom Systemvetenskapliga programmet

Framlagd: Juni, 2006

Författare: Mattias Persson

Handledare: Hans-Christian Stoltz

Systemvetaren i den tredje dimensionen

– en studie av arbetsprocessen vid 3D-animering

Författare: Mattias Persson
Institutionen för informatik, Lunds universitet
Kandidatuppsats framlagd: Juni 2006
Handledare: Hans-Christian Stoltz

Sammanfattning

3D blir ett allt vanligare inslag i vår vardag. Tv-reklam, Internet och tidningar innehåller ofta virtuellt skapade miljöer och karaktärer. På grund av ämnets popularitet finns ett intresse att undersöka hur en 3D-utveckling ser ut. Systemutvecklare kan ha nytta av 3D-animation på många sätt. Till exempel så kan det användas för att visualisera komplicerade systemprocesser för användare. En del företag använder 3D-animation i teknisk dokumentation.

Syftet med uppsatsen är att skapa förståelse för arbetsprocessen vid 3D-animation och de faktorer som påverkar genomförandet av och kvalitén på den. Uppsatsen avser även undersöka förekomsten av återanvändbara steg i arbetsprocessen.

Studien genomfördes med hjälp av en utveckling av en 3D-animation som gjordes mot en beställare. En tematiserad intervju med Digital Context, ett företag i 3D-branschen, bidrog med ett alternativ till den litteraturbaserade arbetsprocessen. Resultaten jämfördes och analyserades utifrån aspekter kring produkt- och processkvalitet.

Resultatet av studien visar att det finns några steg i arbetsprocessen som går att använda i andra projekt. De resterande stegen bestäms utifrån det aktuella projektets förutsättningar och de tillgängliga resurserna. De faktorer som påverkade arbetsprocessen och hur de påverkade arbetsprocessens kvalitet diskuterades. Både den litteraturbaserade arbetsprocessen och arbetsprocessen från intervjun hade brister i processkvaliteten och förbättringar föreslogs.

Nyckelord: 3D-animation, arbetsprocess, påverkande faktorer, produkt- och processkvalitet.

1. INLEDNING	4
1.1 ÄMNESVAL.....	4
1.2 PROBLEMMOMRÅDE.....	5
1.3 SYFTE.....	5
1.4 FRÅGESTÄLLNINGAR.....	5
1.5 AVGRÄNSNINGAR.....	5
1.6 MÅLGRUPP.....	6
1.7 DISPOSITION.....	7
2. BESTÄLLAREN OCH UPPDRAGET	8
2.1 VIKING FOUNDATION.....	8
2.2 3D-ANIMATIONEN.....	8
2.3 BESTÄLLARKONTAKT.....	9
3. METOD	10
3.1 UNDERSÖKNINGSMETOD.....	10
3.2 INSAMLING AV DATA.....	10
3.2.1 Förarbete.....	10
3.2.2 Böcker och Internetreferenser.....	11
3.3 INTERVJU MED DIGITAL CONTEXT.....	11
3.3.1 Framtagning av teman.....	12
3.3.2 Intervjupersonen och företaget.....	13
3.3.3 Tillvägagångssätt.....	13
3.4 RELIABILITET OCH VALIDITET.....	13
4. TEORETISKA STUDIER.....	15
4.1 PRE-PRODUCTION.....	15
4.1.1 Scriptwriting.....	15
4.1.2 Visual Development.....	15
4.1.3 Storyboard.....	16
4.1.4 Breakdown of Scenes and Task Assignments.....	16
4.1.5 Textures/Image Maps.....	16
4.2 PRODUCTION.....	17
4.2.1 Modeling.....	17
4.2.2 Geometric transformation.....	20
4.2.3 Animation.....	21
4.2.3.1 Keyframing och in-betweening.....	22
4.2.3.2 Motion tests.....	22
4.2.4 Rendering.....	23
4.2.4.1 Ray Tracing.....	23
4.2.4.2 Z-buffer.....	23
4.2.4.3 Radiosity.....	24
4.2.4.4 Imagebased rendering.....	24
4.2.4.5 Hidden surface removal & Anti-aliasing.....	24
4.2.5 Kameranläggning.....	25
4.2.6 Ljussättning (Lighting).....	26
4.2.7 Shading.....	28
4.3 POST-PRODUCTION.....	28
4.3.1 Compositing.....	29
4.3.1.1 Compositing av bilder med masker och lager.....	29
4.3.1.2 Compositing utan masker.....	29
4.3.2 Postprocessing.....	30
4.3.2.1 Resampling.....	30
4.3.2.2 Image Layers.....	30
4.3.2.3 Parameter Curves & Histogram.....	30
4.3.2.4 Retschering av bilder.....	31
4.3.2.5 Filter.....	31
4.3.3 Final output.....	31
4.4 PRODUKT- OCH PROCESSKVALITET.....	31
4.4.1 Produktkvalitet.....	32
4.4.2 Resurser.....	32

4.4.3 Processkvalitet.....	33
4.5 GRAD AV REALISM	33
4.6 FRAMTAGNING AV ARBETSPROCESSEN.....	33
4.6.1 Produktkvalitetsfaktorer	35
4.6.2 Resursfaktorer	35
5 EMPIRISK UNDERSÖKNING.....	37
5.1 VAL AV UTVECKLINGSVERKTYG	37
5.1.1 Utveckling av animationen	37
5.1.2 Utveckling av gränssnittet	38
5.1.3 Textures och övriga bilder.....	38
5.1.4 Datorkonfiguration.....	38
5.2 UTVECKLINGEN AV EN 3D-ANIMATION	38
5.2.1 Hur ser händelseförloppet ut i animationen.....	39
5.2.2 Modellering av objekten och utformning av scenerna i animationen.....	40
5.2.2.1 Modellen av exteriören.....	41
5.2.2.2 Modellen av interiören.....	42
5.2.2.3 Klocktornet	46
5.2.2.4 Omgivningen	46
5.2.3 Val av animeringsmetod och kamerasättning.....	46
5.2.4 Placering av ljuskällor och textures	47
5.2.4.1 Ljussättning	47
5.2.4.2 Textures	48
5.2.5 Motion testing.....	49
5.2.6 Render settings och post-production corrections	51
5.2.6.1 Render settings	51
5.2.6.2 Post-production corrections	53
5.2.7 Gränssnittets design	53
6. INTERVJU MED DIGITAL CONTEXT	55
6.1 RESULTAT OCH ANALYS AV INTERVJUN	56
6.1.1 Hur ser er arbetsprocess ut vid 3D-animation?	56
6.1.2 Använder ni en egenutvecklad arbetsprocess?	57
6.1.3 Använder ni ett egenutvecklat utvecklingsverktyg?	58
6.1.4 Vilka problemområden/faktorer styr implementeringen av arbetsprocessen och i vilken omfattning?	58
6.1.5 Vilka problem/faktorer har mest inverkan på arbetsprocessen?	63
7. RESULTAT OCH DISKUSSION.....	64
7.1 ARBETSPROCESSEN VID 3D-ANIMATION	64
7.1.1 Den litteraturbaserade arbetsprocessen.....	64
7.1.2 Digital Contexts arbetsprocess.....	64
7.2 FAKTORER SOM PÅVERKAR ARBETSPROCESSEN	65
7.3 RESULTATET AV 3D-UTVECKLINGEN	65
7.4 SLUTSATSER OCH GENERELLA LÄRDOMAR.....	67
7.5 FRAMTIDA FORSKNING.....	68
8. KÄLLFÖRTECKNING	69
8.1 BÖCKER	69
8.2 INTERNETKÄLLOR	70
BILAGA 1. MANUS	71
BILAGA 2. STORYBOARDS.....	72
BILAGA 3. FÖRLAGOR FRÅN ANDERS ÖDMAN OCH VIKINGATIDER.....	74
BILAGA 4. TRANSKRIPT FRÅN INTERVJUN MED DIGITAL CONTEXT.....	80

TABELLER.....

Tabell 5.1 Hårdvaruspecifikation på de datorer som användes vid utvecklingen.....38

FIGURFÖRTECKNING.....

Bild 4.1 Projection methods, från vänster: flat, cubical, cylindrical och spherical.....17
Bild 4.2 3-dimensionellt koordinatsystem.....18
Bild 4.3 Ett objekt uppbyggt av flera punkter med X,Y och Z-koordinater.....18
Bild 4.4 Ett polygon-objekt (mod. Avgerakis 2004 s240).....19
Bild 4.5 En enkel SPLINES (mod. Avgerakis 2004 s241).....19
Bild 4.6 Bilderna ovan visar hur samma transformations appliceras på olika objekt och i olika sekvens. Resultatet blir det samma (mod. Kerlow 2000 s 87).....21
Bild 4.7 Bilderna ovan visar i detta fallet att resultatet skiljer sig om man applicerar samma rotering och skalning fast i olika sekvens (mod. Kerlow 2000 s 87).....21
Bild 4.8 Översikt av Parents indelning av en animering (mod. Parent 2002).....21
Bild 4.9 Ray Tracing – processen (mod 3D Max Tutorials Forum, 2006).....23
Bild 4.10. Radiosity-processen (mod 3D Max Tutorials Forum, 2006).....24
Bild 4.11 Jaggies vid låg upplösning (Power 2004).....25
Bild 4.12 Exempel på olika ”shots” som kan användas vid animering. (Kerlow, 2000, s 189).....26
Bild 4.13 Exempel på Composite CGI med maskor (mod. Kerlow 2000 s 385).....29
Bild 4.14 2D-morphing kombinerat med operatorer (uppifrån: addition, differens & multiplicering (Kerlow 2000, s 392).....30
Bild 4.15 Exempel på histogram.....31
Bild 4.16. Områden i förbättringsarbete (Josefson 2003).....32
Bild 4.17 Modellen av den litteraturbaserade arbetsprocessen med relaterande modeller.....34

Bild 5.1 Den gamla versionen av stavkyrkan från det tidigare projektet.....41
Bild 5.2 Den slutgiltiga versionen av stavkyrkan från det nya projektet.....41
Bild 5.3 Uppbyggnad av koraltaret.....43
Bild 5.4 Konstruktionen av altaren i långhuset.....44
Bild 5.5 Korsets konstruktion.....44
Bild 5.6 Dopfontens uppbyggnad.....45
Bild 5.7 Kistan i uppbyggnad.....45
Bild 5.8 Klockornets uppbyggnad.....46
Bild 5.9 Exempel på de textures som användes på kyrkan.....49

Bild 6.1 En modell av Digital Contexts arbetsprocess.....56

1. Inledning

3D-grafik är ett brett ämne med en rad användningsområden, allt ifrån specialeffekter, datorspel och animerad spelfilm till arkitektonisk visualisering och CAD (Computer-Aided Design). Som alla områden inom IT så har utvecklingen gått fram med stormsteg. Från den första 3D-animationen av en studsande boll från MIT till dagens nästintill fulländade realism så har ämnet hänfört oss.

Nyttan av 3D-grafik är stor, verkstadsindustrin använder 3D vid design och testning av nya delar för att spara tillverkningskostnader, arkitekter visualiserar sina verk och kan köra simuleringar för olika påfrestningar (t ex vind och väder), läkare och andra specialister använder 3D för att simulera operationer och listan fortsätter.

1.1 Ämnesval

3D blir ett allt vanligare inslag i vår vardag. Tv-reklam, Internet och tidningar innehåller ofta virtuellt skapade miljöer och karaktärer. På grund av ämnets popularitet finns ett intresse att undersöka hur en 3D-utveckling ser ut. Systemutvecklare kan ha nytta av 3D-animation på många sätt. Till exempel så kan det användas för att visualisera komplicerade systemprocesser för användare. En del företag använder 3D-animation i teknisk dokumentation. Tack vare informatikens bredd så kommer säkerligen en del systemvetare att komma i kontakt med 3D-grafikbranschen. De kanske till och med programmerar och utvecklar modellerings- och animationsverktyg eftersom en del företag även använder egentillverkade utvecklingsverktyg. För att kunna utnyttja 3D-animation i systemutvecklingsarbete så ligger det i systemutvecklarnas intresse att skapa sig en förståelse av hur arbetsprocessen fungerar, och vilka problemområden som finns.

2001 deltog jag i ett projekt som hade som syfte att skapa en 3D-visualisering (i form av en animation) av en stavkyrka. Uppdragsgivaren var Viking Foundation, som ansvarar för en vikingaby som ska byggas upp utanför Löddeköpinge. De bad oss göra en presentation som skulle hjälpa dem att finna sponsorer för en rekonstruktion av en stavkyrka. Projektgruppen var för optimistisk när det gällde tidsåtgången vilket resulterade i att den animerade presentationen fick omvandlas till en statisk modell. Trots detta blev resultatet uppskattat.

Det tidigare projekt väckte ett intresse för 3D-modellering och animation vilket resulterade i att jag inför denna uppsats återupptog kontakten med Viking Foundation och undersökte om de behövde hjälp med ytterligare 3D-modellering. De var fortfarande i behov av någon slags presentation för att locka sponsorer och tyckte att en 3D-animation skulle komplettera deras befintliga strategier.

1.2 Problemområde

Som systemutvecklare anser jag att man kan ha stor nytta av 3D-animation som ett verktyg, främst inom visualisering. För att kunna nyttja detta verktyg på ett effektivt sätt så krävs en förståelse av den process som resulterar i en 3D-animation. Eftersom 3D-animation inte är ett vanligt verktyg i systemutveckling så kan den nödvändiga kunskapsbasen behöva utökas. Vid 3D-animering så genomgår utvecklingen ett antal faser som innehåller olika steg beroende på inriktning (TV/Film, visualisering, reklam, med mera). En rad faktorer påverkar genomförandet av processen och kvaliteten på slutprodukten i olika omfattning. Avgerakis (2004) nämner att negativa eller oönskade problem kan uppstå om man inte är medveten om dessa faktorer. Om man kartlägger arbetsprocessen och de faktorer som påverkar den skulle problem i arbetsprocessen kunna undvikas eller åtminstone skulle deras genomslagskraft minskas.

Utifrån problemområdet så kommer jag att undersöka arbetsprocessen vid 3D-animation och se om det går att återanvända delar av processen vid olika projekt. Vad som påverkar genomförandet och följaktligen både processens och produktens kvalitet kommer också att undersökas.

1.3 Syfte

Syftet med uppsatsen är att skapa förståelse för arbetsprocessen vid 3D-animation och de faktorer som påverkar genomförandet av och kvalitén på den.

Uppsatsen ämnar även undersöka om steg i arbetsprocessen kan återanvändas i andra projekt.

Uppsatsen vill också visa genomförandet av arbetsprocessen, vilken är intressant för andra som vill skapa sig en uppfattning om hur utveckling av en 3D-animation fungerar.

1.4 Frågeställningar

- Hur ser arbetsprocessen ut vid 3D-animation för CD-ROM och kan man återanvända några steg i andra projekt?
- Vilka faktorer påverkar genomförandet av arbetsprocessen och dess kvalitet?

1.5 Avgränsningar

Arbetsprocessens kvalitet och användbarhet ska verifieras på två sätt. Dels att utifrån en litteraturbaserad arbetsprocess utveckla en 3D-animation för gränssnittstyrd CD-ROM med avseende på de kvalitetskrav (Josefson 2003) som min beställare Viking Foundation ställer på den. Dels genom en tematiserad intervju med en 3D-artist undersöka arbetsprocessen hos ett företag som sysslar med 3D-utveckling. För att arbetsprocessen ska hålla hög kvalitet så kommer resultaten att diskuteras utifrån ett produkt- och processkvalitetsperspektiv.

Utvecklingen är en viktig del i undersökningsunderlaget eftersom den ger en djupare kontrasterande insikt i en arbetsprocess vid 3D-animation än vad bara intervjuer skulle ha gett.

Uppsatsförfattaren kommer att avgränsa sig till att undersöka arbetsprocessen för 3D-animering eftersom 3D-grafik kan användas inom så många områden och projektets inriktning var just 3D-animering.

Uppsatsen kommer inte att i detalj behandla de olika renderingsalgoritmerna på grund av deras invecklade matematik utan bara behandla dem på en konceptuell nivå.

Terminologin i uppsatsen kommer att beskrivas så enkelt som möjligt, utan att förlora andemeningen, för att underlätta för läsaren. Vidare har den engelska terminologin behållits till stor del eftersom det oftast saknas motsvarande termer på svenska.

Baserat på tidigare erfarenheter måste graden av detaljering i 3D-modellen begränsas på något sätt. Detta resulterade i att animationen delades upp i exteriör och interiör. I samarbete med beställaren har uppsatsförfattaren kommit fram till att landskapet som omger kyrkan kommer endast att innehålla de mest nödvändiga objekten, dvs. inga människor eller djur, då dessa är för tidskrävande att implementera. Vidare har det knapphändiga bakgrundsmaterialet påverkat kyrkans utformning.

Gränssnittet kommer inte att testas på slutanvändare på grund att det inte finns något tidsmässigt utrymme för detta. Dock kommer jag att försöka göra det så lättanvänt som möjligt med feedback från beställaren.

1.6 Målgrupp

Målgruppen för uppsatsen är systemutvecklare som vill använda sig av 3D-animation i systemutvecklingsarbetet eller som vill utveckla verktygen som stödjer arbetsprocessen. Målgrupp för 3D-animationen är organisationen Viking Foundation. Andra genrer som denna uppsats skulle kunna bidra till är till exempel visualisering av arkitektur och som i mitt fall, historisk visualisering. Kerlow och Rosebush (1994) skriver att designprocessen för arkitektur oftast följer CAD-strukturen och har likheter med design av andra stora strukturella projekt (t ex flygplan och skepp). När det gäller visualiseringar av arkitektoniska projekt, såsom mitt eget, så kan dessa förstärkas med färgsättning och realistiska renderingstekniker. Byggnaden kan placeras i en naturlig miljö och designern kan animera modellen och på så sätt röra sig igenom sitt verk för att utvärdera dess fysiska och sociala estetik.

1.7 Disposition

I kapitel 1 beskrivs ämnesvalet, problemområdet, syftet med frågeställningar, avgränsningar och disposition.

Kapitel 2 tar upp min kommunikation med beställaren Viking Foundation och vilka krav de ställde på 3D-animationen för gränssnittstyrd CD-ROM. Själva produkten beskrivs mer ingående.

Kapitel 3 behandlar uppsatsens undersökningsmetod och insamling av data. Framtagningen av intervjuteman tillsammans med intervjuperson och tillvägagångssätt tas upp.

I kapitel 4 beskrivs vilka teorier och tekniker som används inom de olika stegen och faserna i den litteraturbaserade arbetsprocessen. Teorin kring 3D-modellering och dess byggstenar tas upp tillsammans med sätt att manipulera dessa. Vidare beskrivs befintliga animeringsmetoder och vilka renderingsalgoritmer (Ray Tracing, Radiosity med flera) som finns tillgängliga i litteraturen. Även teorier kring produkt- och processkvalitet och hur den upplevs tas upp.

Kapitel 5 börjar med att ta upp valet av utvecklingsverktyg i de olika stadierna i utvecklingen. Sedan presenteras min arbetsprocess baserad på den litteraturbaserade arbetsprocessen. I slutet av kapitlet så tas utvecklingen av gränssnittet upp och de tester som utfördes.

I Kapitel 6 presenteras resultatet från intervjun med Digital Context. Svaren har kategoriserats efter de teman som styrde intervjun och dessa diskuteras efter varje tema.

Kapitel 7 presenterar resultaten från utvecklingen och intervjun och en diskussion förs kring arbetsprocessens kvalitet och lärdomar från den.

2. Beställaren och uppdraget

I detta kapitel så beskrivs det uppdrag från beställaren Viking Foundation som använts som underlag i studien av arbetsprocessen vid 3D-modellering. Själva produkten beskrivs och hur kontakten med gått tillväga.

2.1 Viking Foundation

Viking Foundation är en ideell organisation som har till uppgift att skapa Skandinaviens största rekonstruktion av ett vikingatida landskap (Vikingatider 2006). En viktig del av detta landskap är den stavkyrka som ska rekonstrueras. De ville att jag skulle skapa en 3D-visualisering av stavkyrkan med tillhörande klocktorn för att visa sponsorer och andra intresserade vad de ska rekonstruera. Tillsammans med uppdragsgivaren diskuterade uppsatsförfattaren fram ett lämpligt presentationsmedia för slutprodukten (animationen) som är anpassat för det syfte som Viking Foundation har för projektet. Det slutgiltiga media som valdes blev CD-ROM eftersom uppdragsgivaren har som avsikt att skicka ut broschyrer till möjliga och befintliga sponsorer och tänkte komplettera dessa med en CD-ROM.

Mötena med beställaren resulterade i följande kvalitetskrav på produkten:

- Förmedla en känsla av vikingatid, dvs historiskt realistiskt avbilda stavkyrkan.
- Animationen ska visa stavkyrkans insida (med inredning) och utsida (med klocktorn).
- Animationen får inte överskrida de storleksmässiga begränsningar som det valda lagringsmediet har.
- Filformatet på filmerna/animationerna ska vara i stort sett plattformsoberoende för att kunna nå ut till så många intressenter som möjligt.
- Produkten ska lätt kunna distribueras till så många intressenter som möjligt.
- Gränssnittet ska vara lättförståeligt och lätt att använda, användaren ska kunna starta filmerna/animationerna utan svårighet.

2.2 3D-animationen

Den produkt som skulle utvecklas var en animation, en så kallad "fly-by", av en vikingatida stavkyrka med tillhörande klocktorn. Animationen bestod av en yttre rundvandring av kyrkan och tornet och en inre rundvandring av kyrkan. Basen för animationen var en 3D-modell som avsåg att gestalta en så historiskt realistisk avbild av kyrkan som möjligt. Riktlinjerna för realism baserades på diskussioner från Foley et al. (1998) som kommer att diskuteras senare (se kapitel x). Detaljnivån anpassades efter rådande omständigheter då det inte fanns någon komplett förlaga till hela modellen utan enbart arkeologiska fynd och jämförelser med andra helt eller delvis bevarade stavkyrkor att tillgå. Modellen innehöll även att en hel del inredningsdetaljer, t ex altare och dopfunt. 3D-animationen placerades i ett HTML-gränssnitt

på en CD-ROM för en visuellt tilltalande presentation. Genom utvecklingen kunde tidigare kunskaper tillämpas samtidigt som större erfarenhet förvärvades i 3D-utvecklingsprocessen.

2.3 Beställarkontakt

Genom hela utvecklingen hade jag kontakt med Viking Foundation för kontinuerlig utvärdering av färdigt material och uppdatering om hur arbetet fortskred. Den begränsade tidsram som projektet hade, vilket krävde snabb och informell kommunikation, återspeglade sig i valet av kommunikationsverktyg. De bestod av möten och diskussioner, e-post-kommunikation och Motion Tests.

Mötesformen för våra möten och diskussioner var en blandning av strukturerad och ostrukturerad, då vi hade förberett stolpar för mötena och vissa frågor men i övrigt var diskussionen fri. Tonen på mötena var informell och inga frågeformulär eller liknande verktyg användes. Ämnen som behandlades var "Visual Development" vilket omfattade manus och storyboards. Avgerakis (2004) tar upp just diskussioner och möten med beställaren som bra verktyg för att få fram ett animation concept utefter beställarens krav.

Under de olika faserna i arbetsprocessen så hade uppsatsförfattaren ständig e-post-kontakt med beställaren och skickade bilder från det pågående arbetet för kommentarer och ändringar. Skärmdumpar från olika stadier av processen användes för att hålla beställaren uppdaterad hur arbetet fortskred och för att få feedback huruvida det presterade resultatet motsvarade deras förväntningar. Detta för att skapa en känsla av ägandeskap hos beställaren så slutprodukten får ett gott mottagande. E-post valdes som primärt kommunikationsmedel eftersom det möjliggör snabb respons över större geografiska avstånd.

Slutligen gjordes motion tests (testanimationer) för att avstämna att animationerna höll den höga standard och uppfyllde de kvalitetskrav som beställaren hade. De saker som avstämts har varit handlingen, dvs vad som händer i animationen, och hur kameran rör sig. Även huruvida de inredningsobjekt som fanns inne i kyrkan hade rätt grad av realism, om utformande av ornament och bårder stämmer överens med deras forskning och sist men inte minst hur stämningen eller känslan i filmklippen behandlats. Avgerakis (2004) ser motion tests som ett utmärkt sätt att få feedback och klargörelse i frågor om produktens utformande. Motion tests renderades och brändes på en CD-ROM för att lättare kunna transporteras till beställaren för visning. Att skicka dem via e-post hade varit en omöjlighet eftersom filerna var för stora. Avgerakis (2004) föreslår ett alternativ med en löstagbar hårddisk eller extern hårddisk som kan tas med till beställaren vid väldigt stora filer. Visningen utfördes på plats hos beställaren för att underlätta diskussion och mottagande av deras feedback.

3. Metod

Detta avsnitt kommer att redogöra för de metoder som användes vid intervjun. Upplägget och tillvägagångssättet vid intervjun kommer även att presenteras.

3.1 Undersökningsmetod

Enligt Patel och Davidsson (1994) så finns det flera typer av undersökningar, vilka kan klassificeras utefter hur mycket kunskap man besitter om ett visst problemområde innan undersökningen påbörjas. Om det finns brister i kunskapen så kommer undersökningen att vara utforskande, vilket kallas explorativa undersökningar.

Syftet med explorativa undersökningar är att inhämta så mycket kunskap som möjligt om ett visst problemområde. Eftersom undersökningar ofta syftar till att nå kunskap som kan ligga till grund för vidare studier, är idériakedom och kreativitet viktiga inslag (Patel och Davidsson, 1994).

Min undersökning kan räknas som explorativ eftersom det fanns luckor i min kunskap som jag fick fylla igen för att kunna genomföra 3D-animationens arbetsprocess. Samma gäller för min intervju eftersom den också syftade till att införskaffa ytterligare kunskap. Bristerna genomsyrade både de teoretiska och de praktiska kunskaperna. Till stor del har kunskapen förvärvats under hela processen.

3.2 Insamling av data

3.2.1 Förarbete

För att kunna skapa en 3D-animation så måste visst förarbete utföras. I mitt fall så var jag tvungen att samla in material om de objekt som skulle modelleras, det vill säga stavkyrkan, dess inventarier och detaljer, och klocktornet. Till hjälp fanns kontaktpersonerna på Viking Foundation som mycket gärna skaffade fram allt material som kunde tänkas behövas. Det stora problemet med informationsinsamlandet har varit att ingen, varken forskare eller arkeologer, har kunnat säga exakt hur den aktuella stavkyrkan såg ut eftersom det inte finns så många användbara fynd från just den fyndplatsen. Detta problem har man dock arbetat sig runt med hjälp av Anders Ödman som är professor i arkeologi vid Lunds universitet. Han har skrivit en rapport som undersöker och jämför befintliga stavkyrkor och bevarade delar av rivna kyrkor. Det är främst denna rapport som förarbetet är baserat på. Denna information inkluderade bland annat mått på stavkyrkan och klocktornet och skisser på inventarier i kyrkan (bilaga 3).

En viktig del i förarbetet var att bestämma vilka textures (se kapitel 4.1.5) som skulle användas och på vilket sätt de skulle införskaffas. För att få så realistiska textures som möjligt kan man fotografera det önskade materialet i verkligheten och scanna in det för vidare bearbetning i datorn. Den grad av realism som jag sökte efterlikna var inte fotorealism (Foley et al 1998) utan en mer anpassad realism baserad på den tidsplan och den datorkraft som jag hade tillgång till. Ju större grad av realism desto mer resurser krävs. De textures som jag letade efter var bra representationer av träslag. Eftersom kyrkan är gjord i ek så var det sådana plankor som skulle användas. Detta visade sig vara en alltför komplicerad uppgift eftersom de träplankor som skulle fotograferas var tvungna att vara av ek och obehandlade (det vill säga ej oljade eller betsade). Efter en del sökande så var jag tvungen att ge upp detta sätt att samla textures och istället använda mig av sådant som andra fotograferat eller skapat digitalt. På Internet finns en mängd webbsidor med gratis textures att ladda ner och efter kräset sökande så hittade jag äntligen några tillfredställande textures.

3.2.2 Böcker och Internetreferenser

I undersökningen har flera olika informationskällor använts: böcker, Internet och akademiska rapporter.

Internet har använts för att hitta ytterligare information kring utvecklingsprocessen och för att hitta lösningar på modelleringsproblem och information kring utvecklingsverktyget Cinema 4D. På grund av bristande dokumentation, böcker, tutorials, med mera, kring Cinema 4D så fick jag förlita mig på mina tidigare kunskaper i verktyget och de Internetkällor som hittades. Uppsatsförfattaren är medveten om att de Internetkällor som fanns tillgängliga vid undersökningen kan försvinna eller flyttas vilket medför att senare kontroll av dessa kan försvåras.

Böckerna som använts i uppsatsen behandlade ämnen som generell 3D-utveckling, traditionell och datoranimation och renderingsalgoritmer, interaction design, och böcker om uppsatsskrivning och vetenskapliga rapporter. Jag har även läst en rapport om arkeologi och en akademisk uppsats om utveckling av applikationer för mobila enheter från institutionen för Informatik vid Lunds universitet.

3.3 Intervju med Digital Context

Den tematiserade intervjun används för att tillföra input från en inarbetad arbetsprocess hos ett företag som använder sig av 3D-animationer i sina produkter. Intervjuns betydelse är att verifiera kvalitén på min arbetsprocess och de faktorer som påverkar den genom att tillhandahålla ett alternativ till den litteraturbaserade arbetsprocessen. Målet med intervjun är att studera och dra lärdomar från företagets arbetsprocess och undersöka eventuella gemensamma faktorer som påverkar arbetsprocessen. En tematiserad intervju består av att man i förväg bestämmer ett antal teman som intervjun rör sig kring och därmed vilken typ av information man vill ha. Samtidigt tror jag att en tematiserad intervju kommer att ge tillräckligt stöd för att berättaren fritt ska kunna tala om sin arbetsprocess.

3.3.1 Framtagning av teman

De olika teman som användes vid intervjun framarbetades efter de problemområden och faktorer som påverkade den litteraturbaserade arbetsprocessen i 3D-utvecklingen i kombination med viktiga aspekter från litteraturen. Förutom dessa så lades teman av generella slag till de andra, t ex tema tre. De teman som användes vid intervjun var:

1. *Hur ser er arbetsprocess ut vid 3D-animation?* Motivering: Detta tema relaterar till uppsatsens syfte och frågeställningar.

2. *Använder ni en egenutvecklad arbetsprocess?*
- *Fördelar och nackdelar?*

Motivering: Härleds till min arbetsprocess och är avsett att undersöka förekomsten av egenutvecklade arbetsprocesser.

3. *Använder ni ett egenutvecklat utvecklingsverktyg?*
- *Varför/varför inte?*

Motivering: Avser besvara förekomsten av egenutvecklade verktyg eftersom det till viss del förekommer i 3D-branschen.

4. *Vilka problemområden/faktorer styr implementeringen av arbetsprocessen och i vilken omfattning?*

Motivering: Ämnar ge svar på vad som påverkar genomförandet av arbetsprocessen, vilket är en av uppsatsens frågeställningar. Detta tema innehåller ett antal förslag på områden för att strukturera intervjun något. Vad de olika baseras på presenteras kortfattat efter varje område.

- *Resurser?*
 - *tid*, Avgerakis (2004), Watt (2000), min 3D-utveckling.
 - *personal*, Avgerakis (2004).
 - *budget och ekonomi*, Avgerakis (2004).
 - *material och förlagor*, min 3D-utveckling.
 - *tillgänglig datorkraft*, Avgerakis (2004), Watt (2000), Glassner (2000), min 3D-utveckling.
- *Utvecklingsverktyget?*, Avgerakis (2004), min 3D-utveckling.
- *Klientens målmaskin?*, krav från beställaren (kapitel 2.1).
- *Script och concept?*, Avgerakis (2004).
- *Filformat och komprimeringsmöjligheter på filmsekvenser?*, krav från beställaren (kapitel 2.1) och min 3D-utveckling.
- *Slutgiltigt lagringsmedia (t ex CD-ROM)?*, krav från beställaren (kapitel 2.1), Digital Context arbetsområde.
- *Brister mellan modell och mjukvara?*, min 3D-utveckling.
- *Andra beroenden?*

5. *Vilka problem/faktorer har mest inverkan på arbetsprocessen?*

Motivering: Detta tema ska utröna vilka av de ovanstående områdena intervjupersonen anser ha störst inverkan på arbetsprocessen. Detta tema relaterar också till uppsatsens frågeställningar.

3.3.2 Intervjupersonen och företaget

Digital Context AB ”producerar imageskapande presentationer, interaktiva utbildningsprogram och säljstöd eller åskådliggör medicinska & tekniska förlopp med hjälp av 3D-teknik” (www.digitalcontext.se). Detta genom att integrera olika media, bland annat foto, illustrationer, video, 2D- och 3D-animeringar.

Ola Madsen jobbar som 3D-artist på Digital Context. Han är företagets enda 3D-utvecklare och har jobbat där i åtta år med 3D-utveckling. Ola har en designutbildning i grunden och är självlärd i 3D. Har gått ett par kurser, bland annat i Danmark, främst i storyboarding och berättarteknik, men anser att han lär sig mycket genom de skiftande projekt som han jobbar med.

Jag ansåg att den mest lämpliga informationen kom från personer som dagligen jobbar med 3D-utveckling och planering av denna, eftersom uppsatsens syfte innefattar att undersöka hur dessa delar praktiseras. Anledningen till att jag valde just Digital Context som intervjuföretag är att delar av deras arbetsområde till stor del liknar mitt eget projekt, det vill säga 3D-animationer för CD/DVD.

3.3.3 Tillvägagångssätt

Intervjun bokades via telefon och i samband med detta så informerades intervjupersonen om den beräknade tidsåtgången och att intervjun behandlade arbetsprocessen vid 3D-utveckling. Intervjuerna i denna undersökning genomfördes utifrån en tematiserad form. Intervjun utfördes på en plats som intervjupersonen valde, vilket innebar dennes arbetsplats. Detta för att skapa trygghet under intervjun. Fördelen med en intervju i person framför telefonintervju är främst möjligheten att förklara eventuella oklarheter kring teman .

Tidsmässigt tog intervjun cirka en timme och all dokumentation skedde i form av ljudinspelning i kombination med anteckningar. Givetvis tillfrågades intervjupersonen om tillstånd för att spela in honom. Intervjupersonen informerades om vilken betydelse hans intervju hade i uppsatsen och hur materialet skulle behandlas.

Efter intervjun transkriberades den och svaren kategoriserades efter respektive intervjutema. (se bilaga 4)

3.4 Reliabilitet och validitet

Reliabilitet kan delas in i extern och intern reliabilitet enligt Bryman (2002). Extern reliabilitet är den utsträckning en undersökning kan upprepas (Bryman 2002). Jag anser att undersökningen dokumenterades tillräckligt bra för att den skulle kunna upprepas. Detta genom att i detalj beskriva genomförandet av arbetsprocessen vid utvecklingen av 3D-animationen och beskriva framtagning av intervjutemana. Men eftersom varje projekt har unika förutsättningar kan resultatet inte bli helt identiskt, dessutom sätter varje unik utvecklare sin prägel på arbetet.

Den interna reliabiliteten handlar enligt Bryman (2002) om hur man inom forskargruppen tolkar informationen och materialet som man samlar in. Jag granskade kritiskt de referenser som användes och svaren från intervjun. En negativ sak var att undersökningen utfördes av en person, vilket försvårade alternativa tolkningar.

Enligt Bryman (2002) kan även validiteten delas upp i extern och intern. Den externa validiteten handlar om huruvida resultaten kan generaliseras till andra kontexter. Om man skulle göra en intervju med respondenter från en liknande bakgrund så är det inte säkert att man skulle få samma svar på grund av att intervjupersonen tolkar in sina egna erfarenheter och upplevelser, vilket givetvis påverkar svaren.

Bryman (2002) anser att den interna validiteten innebär att det ska finnas en överensstämmelse mellan de observationer gjorts och de teorier som de grundas på. För att uppnå en god intern validitet så har jag förankrat temana i intervjun i litteraturen och i utvecklingen för att kunna föra en relevant diskussion.

4. Teoretiska studier

Det här kapitlet redogör för olika teoretiska resonemang inom ämnesområdet inom ramen för arbetsprocessen. Kapitlets syfte är att förklara begrepp som är viktiga för förståelsen av utvecklingen och intervjun. De flesta arbetsprocesser vid 3D-animation delas in i tre faser, "Pre-Production", "Production" och "Post-Production" (Kerlow 2000). För att strukturera upp teorin så delas den upp efter samma indelning.

4.1 Pre-Production

4.1.1 Scriptwriting

När man ska utveckla 3D-animeringar är ett manus till stor hjälp. Detta gäller alla sorters 3D-animeringar, från den kortaste till den längsta. Även en enkel bild har en idé bakom sig. I manuset ska berättelsen och karaktärer utvecklas samtidigt som manuset måste anpassas till de begränsningar som existerar men även se till att de möjligheter som det visuella mediet ger utnyttjas. Detta steg kan i mindre produktioner ske innan produktionen startar (Kerlow 2000, s55). Då scriptwriting från början gjordes för hand eller på skrivmaskin har datorn till stor del tagit över tack vare dess överlägsna redigeringsmöjligheter och dokumenthantering. Detta kan relateras till Magnenat Thalmann och Thalmann (1990) som beskriver datorns roll i animationsprocessen.

Ett manus är inte slutprodukten utan ett verktyg för att uppnå målet. Målet är en bild eller en film som berättas med bilder/animation och detta mål nås när man översatt manuset till rörliga bilder. En sida i manuset motsvarar i de allra flest fall en minut film men variationer förekommer. Ett manus kan antingen vara linjärt vilket oftast är fallet när det gäller filmer eller ickelinjärt som är vanligt i spel (Kerlow 2000). Ett ickelinjärt manus ger interaktivitet och kan liknas vid ett flödesschema där var förgrening motsvarar en valsituation. Linjära manus och dess resultat, filmen, är sällan föremål för användartester till skillnad från ickelinjära manus som kräver användartester. En viktig aspekt att tänka på är att trots att manuset är linjärt behöver inte historien, eller storyn, vara det. Den kan däremot vara väldigt oregelbunden.

4.1.2 Visual Development

Bilder och filmer kan se visuellt mycket olika ut och utvecklandet av den stil som ska användas är ett mycket viktigt moment. Det koncept man utvecklar innehåller färg, atmosfär och den stil på bilderna som kommer att användas. Ska animeringen vara realistisk eller kanske mer orealistisk? Ska färgerna vara klara och färgsprakande eller mer dämpade? Genom att skapa färgpaletter och color keys för vare scen skapas både konsekvens och de skillnader i stämning mellan de olika scenerna som man vill framhäva (Kerlow 2000). Om

man lägger ner tid på denna utveckling minskar risken för inkonsekvens. Färger, utseende och stil kommer att vara lika från scen till scen. För att få den rätta känslan i filmen, eller för att vara en förlaga (t ex en bok) trogen så skapas concept sketches som innehåller designs av karaktärer, fordon, omgivningar, mm för att guida utvecklarna i utformningen av objekt och scener (Kerlow 2000).

4.1.3 Storyboard

Det första steget, enligt Kerlow (2000), i omvandlingen från manus till film är storyboards. En storyboard är en visuell tolkning av manuset och består av en serie paneler som i bildformat innehåller de scener som fanns i manuset (Magnenat Thalmann och Thalmann 1990). Bilderna kompletteras gärna med kamerapositioner, övergångar mellan scener, tidscheman och andra detaljer som underlättar animeringen (Kerlow 2000 s282). Conceptual storyboard är detaljerade visuella sammanfattningar för de personer som ska besluta om filmens utformning medan production storyboard är mer intressant när det gäller skapandet av filmen. Den kan användas som referens av alla som deltar i produktionsprocessen. De är detaljerade och exakta och hjälper till att lösa tekniska detaljer som är svåra och dyra att lösa under modelleringsfasen. Den innehåller en mängd detaljer som hjälper till att skapa kontinuitet. Även vad som kommer att förekomma på ljudspåret såsom, tal, ljudeffekter och liknande beskrivs. Ofta vid större animerade filmer så skapas en show-reel som ska ge en bild av hur filmen kommer att se ut. Show-reelen hjälper även manusförfattarna att se om det finns eventuella luckor i storyn. Show-reelen består av att man filmar storyboards synkroniserat med ljudbandet (där berättarröst och skådespelare läst in replikerna), dvs en slags "minifilm". Även då storyboards vanligen ritas för hand så har det på senare tid utvecklats datoriserade verktyg som underlättar arbetet genom att tillåta användaren importera bilder, text och ljud och även 3-dimensionella characters och sets (Avgerakis 2004).

4.1.4 Breakdown of Scenes and Task Assignments

När storyboards är färdig och förberedd för animation så är nästa steg i processen att lista de saker som ska göras och skapa en tidsplan. Tänk på att vissa uppgifter måste avslutas före andra eftersom de leder till ytterligare sakers slutförande (Avgerakis 2004). Avgerakis (2004) påpekar även att man måste avsätta tid till rendering. Det är ett av de vanligaste felen hos nya animatörer.

Hur arbetet fördelas inom projektgruppen varierar beroende på storleken på animationsfirman eller vilken konstellation som man befinner sig i. I större firmor så sker fördelning av arbetsuppgifter beroende på erfarenhet och inriktning (t ex modellering, animation och så vidare). I mindre firmor eller små projekt, som mitt eget, sker fördelningen beroende på antal medlemmar och deras kunskaper i kombination med den tidsplan som finns (Avgerakis 2004).

4.1.5 Textures/Image Maps

Texturing/Image Mapping går ut på att mappa (placera) en 2-dimensionell bild (texture) på ytan av ett 3-dimensionellt objekt (Kerlow, Rosebush 1994). Magnenat Thalmann och Thalmann (1994) beskriver textures som den, för ögat synliga, mikrostruktur som många fysiska ytor har. Denna struktur förser oss med en stor mängd information om ytans

beskaffenhet. Beroende på vilken kontext som bilden ska användas i så finns det olika krav på detaljnivå där till exempel textures för spel inte behöver ha så hög upplösning som textures för spelfilm. De vanligaste sätten att skapa textures för 3D-objekt är enligt Kerlow (2000):

- *Digital Painting software*. Ett program som möjliggör för utvecklaren att kunna måla direkt på objekten och scenerna.
-
- *Pressure Sensitive Graph Tablets*. En grafiskt skrivplatta med en digital penna som används istället för mus för att lättare kunna skapa den önskade designen.
-
- *Digital Cameras and scanners*. Det finns en mängd sätt att placera bilderna direkt i programmen, antingen genom att fotografera och överföra digitalt eller använda en scanner för att scanna in utskrivna bilder eller böcker.

När man har fått in den önskade bilden i datorn så finns det en mängd sätt att projicera den på det 3-dimensionella objektet i fråga, dessa varierar givetvis beroende på vilket 3D-modelleringsprogram som används. De vanligaste projection methods är (se bild 4.1):

- *Flat projection*. Applicerar texturen på en flat yta, t ex ett golv. Kan användas för att skapa en bakgrund eller ett diorama (Kerlow 2000).
- *Cubical projection*. En variation av flat projection som repeterar texturen på alla sex sidorna på en kub. Att mappa en sfärisk bild på ett kubiskt objekt kan få oväntade och oönskade resultat (Kerlow 2000).
- *Cylindrical projection*. Denna metod vrider bildens kanter runt objektet, t ex som en etikett på en burk eller flaska (Avgerakis 2004).
- *Spherical projection*. Här projiceras texturen på objektets yta på ett klotformat sätt (Avgerakis 2004).

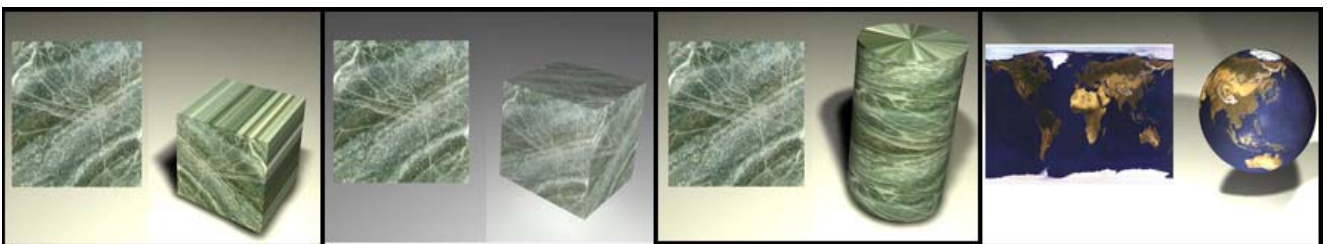


Bild 4.1 Projection methods, från vänster: flat, cubical, cylindrical och spherical.

4.2 Production

4.2.1 Modeling

Under denna fas skapas de karaktärer, föremål och miljöer som ska finnas i animeringen. Detta kan ske på ett flertal olika sätt, allt från virtual modeling tools till användandet av en

tredimensionell digitizer som fångar formen av ett fysiskt objekt direkt in i datorn. Genom att använda ett 3D-program kan helt nya 3D-objekt skapas. Programmens arbetsyta, dess ritblock, kallas workspace eller scene. Den består ofta av en kub som blir ramarna inom vilken en tredimensionell värld skapas. Normalt så placeras origo, utgångspunkten varifrån alla objekt placeras, i mitten av arbetsytan. Detta är inget tvång, om modellen så kräver kan origo flyttas till en lämpligare plats (Kerlow 2000).

Man arbetar med tre dimensioner – bredd, höjd och djup. Dessa dimensioner representeras vanligen av bokstäverna X, Y och Z (se bild 4.2) och följer det cartesiska koordinatsystemet (Avgerakis 2004). Det som skiljer det från den verkliga världen är att det inte tas hänsyn till att jorden är rund. Även användandet av sfäriskt koordinatsystem förekommer. Ett globalt koordinatsystem används för utplacering av objekt, för förflyttning av objekt inom världen eller i relation till andra objekt. Varje objekt kan i sin tur existera inom ett eget lokalt koordinatsystem (Kerlow 2000).

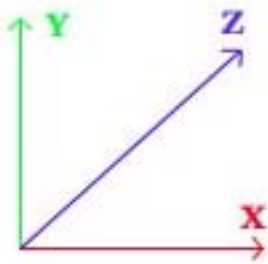


Bild 4.2 3-dimensionellt koordinatsystem

Punkter (points), linjer (lines) och ytor (surfaces) tillsammans med kanter (edges) är de beståndsdelar som man bygger upp 3-dimensionella bilder med (Kerlow 2000). Punkter definieras av X, Y och Z koordinater (se bild 4.3). Linjer definieras av de två ändpunkternas X, Y och Z koordinater. Ytor definieras av de linjer som begränsar ytan och dess X, Y och Z koordinater. En kant definieras av de två ytor som tillsammans skapar kanten. Allt detta översätts av mjukvaran till siffror och matematiska algoritmer appliceras på dem. Detta sker automatiskt men det är även möjligt att göra det omvänt, dvs. skapa 3D-objekt endast med hjälp av siffror.

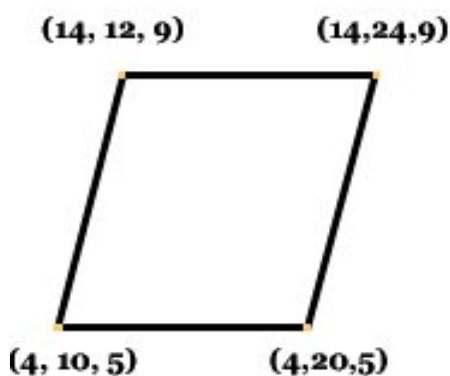


Bild 4.3 Ett objekt uppbyggt av flera punkter med X, Y och Z-koordinater.

För att representera objekt i en 3D-värld så måste de modelleras med hjälp av olika tekniker. De två vanligaste är *polygoner* och *SPLINES* (Kerlow 2000). De flesta utvecklingsverktyg erbjuder möjligheten att modellera med båda teknikerna (Avgerakis 2004). Dock kan vissa avancerade funktioner endast appliceras på polygonobjekt.

Polygoner består av en rad hörnor med 3D-koordinater sammanbundna med raka linjer. Fördelar med polygoner är att man kan kontrollera och påverka antalet polygoner i ett objekt om det skulle föreligga några begränsningar, då ju fler polygoner desto mer detaljerad modell men också mer svårhanterlig och krävande resursmässigt. Nackdelar med polygoner är att det krävs stora mängder för att skapa en jämn och slät yta (Avgerakis 2004) (se bild 4.4). Ett annat problem är att applicera textures på vissa polygonobjekt då varje polygon behandlas som en ny yta.

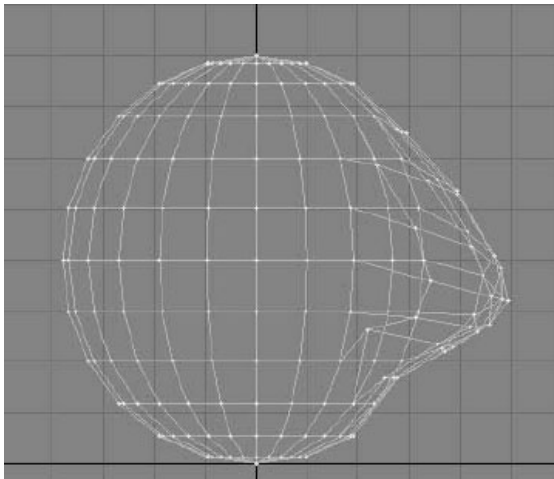


Bild 4.4 Ett polygon-objekt (mod. Avgerakis 2004 s240).

SPLINES består av hörn med 3D-koordinater som är sammanbundna med 3-dimensionella kurvor (Avgerakis 2004). NURBS är en speciell sorts SPLINE som tillåter viktning av punkterna i en kurva vilket ger ökad noggrannhet (se bild 4.5). Fördelar med SPLINES är att modellerna ser släta och jämna ut vilket underlättar texture-painting. Nackdelar är att det är svårt att koppla ihop olika objekt utan att få en ful "söm" av objektens kanter.

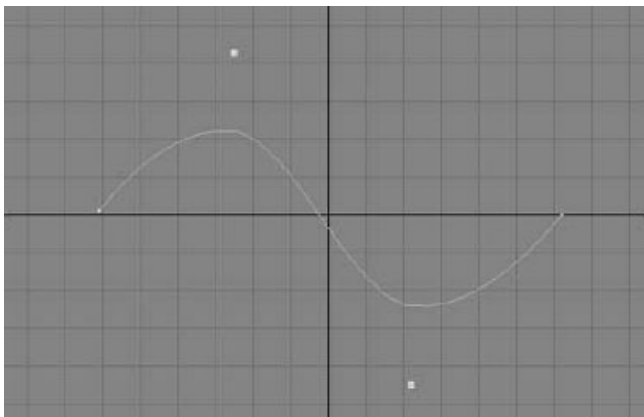


Bild 4.5 En enkel SPLINES (mod. Avgerakis 2004 s241).

Huruvida man ska använda polygoner eller SPLINES beror på vad som ska modelleras och i vilket sammanhang som det ska användas. I 3D-spel så används polygoner för att representera karaktärer och omgivningar eftersom de ska ritas upp efter hand vilket gör det hela snabbare. Detta beroende på att de viktade punkterna som styr utseendet på en SPLINES måste räknas om varje gång karaktären flyttas eller ändras, vilket kräver många beräkningar (Avgerakis

2004). SPLINES kan användas för att skapa föremål där data hämtas från externa modeller och ritningar till produktionsprocessen. Det ska dock påpekas att i renderingsprocessen så översätts alla SPLINES till polygoner, eftersom utvecklingsprogrammen ofta inte klarar av att rendera SPLINES (Avgerakis 2004, kap. 5).

4.2.2 Geometric transformation

När ett objekt är skapat kan det förflyttas inom 3D-miljön för att på så sätt skapa en scen. Ibland krävs det att objekt modifieras genom att man ändrar dess geometri - geometric transformations (Kerlow 2000, s83). Transformations kan utföras på grupper av objekt eller på enskilda objekt. De förändringar som sker när man utgår från omgivningens (hela scenens) axel kallas för globala. När det istället sker utifrån det enskilda objektets axel är förändringarna lokala. De vanligaste formerna av transformationer är (Kerlow 2000):

- *Translation*, den vanligaste formen av geometric transformation, vilket i korthet betyder att ett objekt eller en grupp av objekt förflyttas linjärt.
- *Rotation*, inte bara att ett objekt roterar, utan faktorer som riktning och grader spelar in. Huruvida objektet roterar runt sin egen axel eller runt andra objekt har också betydelse. Ett objekts axel placeras oftast av mjukvaran i mitten av objektet, men är i de allra flesta fall möjlig att flytta om så behövs.
- *Scaling/Sizing* (Kerlow, Rosebush 1994), hur ett objekt storlek kan förändras, både proportionellt och ickeproportionellt.
- *Perspective Projection*, den automatiska process i mjukvaran som skapar 3D-objekt av 2-dimensionella objekt genom att förminska de delar av objektet som befinner sig längre bort från betraktaren.
- *Navigation*, de rörelser som förflyttar kameran så att utvecklaren kan arbeta med objekten från alla vinklar. De vanligaste vinklarna är ovanifrån, underifrån, framifrån, bakifrån, höger och vänster.

Inverse transformations är inverteringar av enkla transformationer, t ex en positiv 10 gradig rotation motsvaras av en negativ 10 gradig rotation. Alla enkla transformationer kan inverteras (Kerlow, Rosebush 1994).

I bild 4.6 och 4.7 på nästa sida kan man se att konkatenering av enkla transformationer som utförs sekventiellt kan ge mycket olika resultat beroende på vilken ordning dessa sker. Det är därför nödvändigt att planera dem så att man får det önskade resultatet (Kerlow, Rosebush 1994).

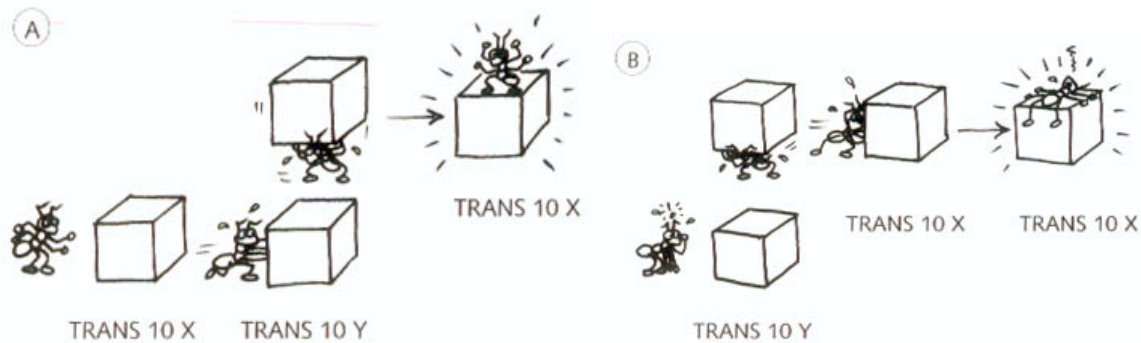


Bild 4.6 Bilderna ovan visar hur samma transformations appliceras på olika objekt och i olika sekvens. Resultatet blir det samma (mod. Kerlow 2000 s 87).

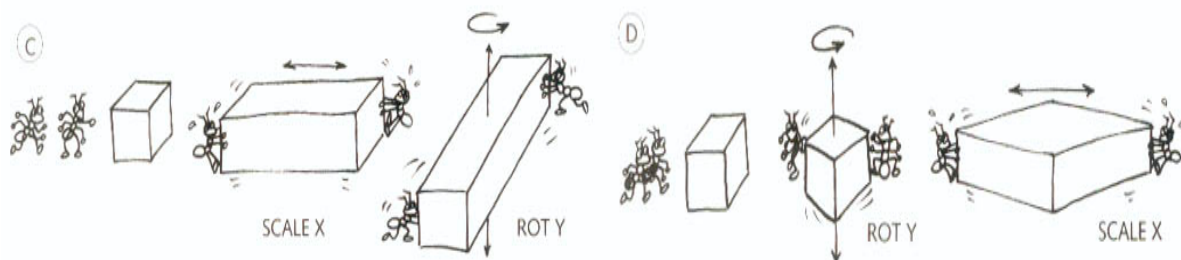


Bild 4.7 Bilderna ovan visar i detta fallet att resultatet skiljer sig om man applicerar samma rotering och skalning fast i olika sekvens (mod. Kerlow 2000 s 87).

4.2.3 Animation

Att animera betyder att ge liv åt ett orörligt objekt, bilder eller teckningar. Illusionen av rörelse uppnås av snabbt i följd passerande stillbilder (Kerlow 2000). Enligt Parent (2002) kan en animering vanligen delas upp i en hierarki bestående av fyra nivåer där den översta nivån kallas för production, dvs animeringen i dess helhet. Production delas upp i ett antal delar, det andra lagret i hierarkin, som kallas för sequences. En sequence är normalt en stor del av animeringen då det ofta inte finns mer än ett dussin sequences i en hel production. Varje sequence är uppdelad i shots, där ett shot är en sammanhängande kamerainspelning. Detta är det tredje steget i hierarkin. Till sist delas alla shots upp i frames som är en ensam ruta film. Denna hierarki gestaltas i bild 4.8.

Production					
Sequence			Sequence		
Shot		Shot		Shot	
Frame	Frame	Frame	Frame	Frame	Frame

Bild 4.8 Översikt av Parents indelning av en animering (mod. Parent 2002).

Animering kan ske på många olika sätt. När man använder keyframing bestämmer man start- och stopposition för alla objekt i en sekvens. Motion Capture är en teknik när levande aktörers rörelser digitaliseras och används för att ge rörelse till en animerad karaktär. Resultatet kan sedan ses som ett digitalt blädderblock som kan visas på duk (Kerlow 2000).

Trots att datorer spelar en ökande roll i animationsprocessen så är termen ”computer animation” fortfarande oprecis och kan ibland vara vilseledande (Magenat Thalmann och Thalmann 1990 s13). Detta eftersom datorn kan spela ett flertal roller:

- Skapandet av bilder/teckningar. Nyckelbilder kan antingen skapas digitalt eller digitaliseras på olika sätt.
- Skapandet av rörelse. In-between-frames och komplicerade rörelser kan genereras av datorer.
- Färgläggning. Teckningar kan färgläggas med datorhjälp och man kan skapa komplexa och realistiska bilder.
- Filmning. En fysisk kamera kan kontrolleras av en dator eller virtuella kameror kan skapas i datorn.
- Under post-production delen. Redigering och synkronisering kan kontrolleras av datorer.

4.2.3.1 Keyframing och in-betweening

En *frame* är den minsta delen av en animation. En sekund av animation består vanligtvis av 30 frames. Animerade sekvenser skapas genom att nyckelpositioner i objekten bestäms och mjukvaran sedan fyller i de hål som skapas (inbetweening). Den vanligaste tekniken som används är interpolation (Avgerakis 2004).

Keyframes är de frames vars innehåll måste finnas med. I dess enklaste form är det start- och stoppositioner. De definieras av parametrar som position, form och dess position i animationens tidslinje (Kerlow 2000).

Keyframe interpolation består av att räkna ut innehållet i de frames som ligger mellan de olika keyframes som angivits. Detta görs med ett genomsnitt av den information och nyckelpositioner som finns i keyframe. *Linear interpolation* (Kerlow 2000) är när ett genomsnitt räknas ut och de frames som behövs infogas jämnt fördelat i utrymmet mellan keyframes Detta är den enklaste formen av interpolation och kan ge onaturliga och abrupta övergångar. *Curved interpolation* (Kerlow 2000) tar hänsyn till acceleration genom att öka (bilderna kommer tätare) eller minska (bilderna kommer mindre tätt) hastigheten.

4.2.3.2 Motion tests

Innan renderingen gör man ofta flera kontroller, i form av testanimationer, för att se att allt står rätt till. Om man upptäcker misstag i animering eller concept i ett tidigt stadium förhindrar man att det drar över både budget och tidsramen. Avgerakis (2004), Magenat Thalmann och Thalmann (1990) och Kerlow och Rosebush (1994) förespråkar användandet av motion tests.

4.2.4 Rendering

För att rendera så verklighetstrogna scener eller stillbilder som möjligt så krävs en välfungerande kombination av ljussättning, shading och en eller flera simulerade kameror som specificeras före själva renderingen (Kerlow 2000). Under renderingen sker kalkyleringen av de datoranimerade bilderna. Renderingssteget i arbetsprocessen får de färdiga modellerna ifrån animerings- och modelleringsavdelningen där alla objekt är färdigplacerade och animationsslingorna färdiga. I renderingsfasen så placeras först kamerorna ut och sedan så placeras olika ljuskällor ut på avsedda platser. Både kamerasättning och ljussättning kommer att diskuteras nedan. Efter att kameror och ljus har placerats ut så räknar 3D-programmet ut de dolda ytorna i scenen. Detta kallas för *Hidden Surface Removal*. När de dolda ytorna har plockats bort från renderingsprocessen så läggs eventuella skuggor till. Sedan är scenen färdig att renderas. Stora komplicerade bilder eller scener kan renderas i lager där bilden delas upp i mindre lätthanterliga delar (Avgerakis 2004).

De vanligaste renderingsalgoritmerna, enligt Kerlow (2000), är *Ray Tracing*, *Z-Buffer*, *Radiosity* och *Imagebased Rendering*. Jag ämnar nedan kort redogöra för de olika renderingsalgoritmerna.

4.2.4.1 Ray Tracing

Ray Tracing är en avancerad renderingsalgoritm som beräknar hur varje ljusstråle färdas i scenen och studsar på eller färdas igenom varje objekt innan de når kameran (Glassner 2000) (se bild 4.9). Denna metod resulterar i väldigt verklighetstrogna reflexioner och brytningar av ljuset. Det stora problemet med Ray Tracing, enligt Watt (2000) och Glassner (2000), är de datorkrävande beräkningar som måste till för att räkna ut hur alla ljusstrålar färdas, särskilt om det är ett objekt med många polygoner.

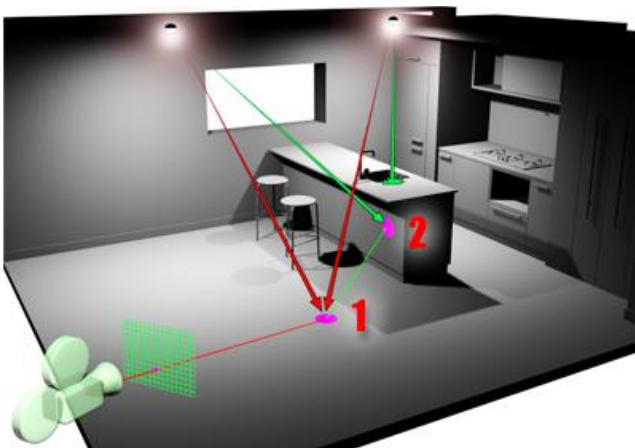


Bild 4.9. Ray Tracing – processen (mod 3D Max Tutorials Forum, 2006).

4.2.4.2 Z-buffer

Använder sig av det faktum att alla objekt i en scen är sorterade i djupled i förhållande till kamerans placering (döpt efter Z-dimensionen (se kapitel 4.2.1)). Detta gör att algoritmen kan

räkna ut tilldelningen av mängden ljus och skugga som varje objekt ska ha samt varje objekts grad av synlighet vid renderingen (Magenat Thalmann och Thalmann 1990).

4.2.4.3 Radiosity

I motsats till Ray Tracing så följer Radiosity inte varje ljusstråle utan algoritmen delar upp ljuskällan och objekten i rutnät (se bild 4.10) och räknar ut ett genomsnittsvärde av hur mycket ljus objekten absorberar eller reflekterar (Avgerakis 2004). Detta ljus fördelas sedan över scenen. Watt (2000) listar några problem med Radiosity-algoritmen, t ex att Radiosity inte kan hantera *specularity* (hur ljus reflekteras i blanka objekt) korrekt och att algoritmen är väldigt tidskrävande.

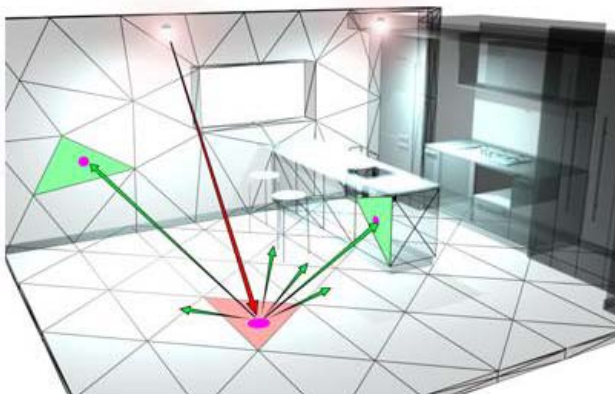


Bild 4.10. Radiosity-processen (mod 3D Max Tutorials Forum, 2006).

4.2.4.4 Imagebased rendering

Vissa 3D-program kan med hjälp av ett flertal 2D-bilder skapa 3-dimensionella miljöer eller scener genom att analysera fotografisk data och på så sätt räkna ut hur scenen ska se ut och hur objektens djup ska placeras (Kerlow 2000).

4.2.4.5 Hidden surface removal & Anti-aliasing

Vid rendering så är det av prestandaskäl önskvärt att låta programmet enbart rita upp de synliga ytor som kameran ser. Med detta menas ungefär att de ytor som finns på baksidan av ett objekt inte ritas upp eftersom kameran och följaktligen tittaren inte ser dessa. Detta gör att programmet kan spara tid vid renderingen (Kerlow 2000).

Anti-aliasing tekniker motarbetar ett fenomen som kallas aliasing som uppstår när datorn inte samplar en signal tillräckligt noggrant. Det vanligaste grafiska aliasing-problemet är de taggiga kanter som ibland uppstår när en bild visas i låg upplösning eller vid zoomning. Detta fenomen kallas för "jaggies" (se bild 4.11). De flesta renderingsalgoritmer innehåller tekniker för att motverka dessa (Magenat Thalmann och Thalmann 1990).

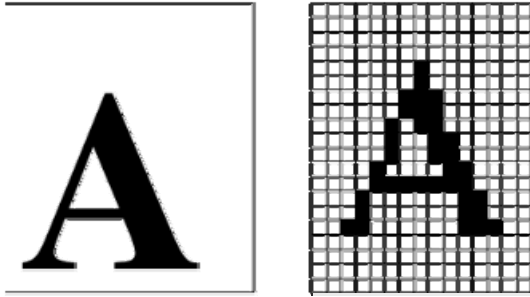


Bild 4.11. Jaggies vid låg upplösning (Power 2004).

4.2.5 Kameranätning

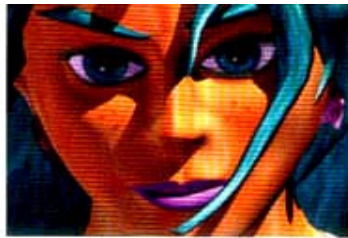
Val av kamera och vinkel scenen ska ses ur har stor effekt på hur händelseförloppet förmedlas till tittaren. Uppsatsförfattaren anser att en film som endast använder sig av en sorts kameravinkel kan intrycket bli ganska så stelt. Mycket spelar in vid kamerasettning, allt ifrån linsval och fokusskiftningar till vinklar. De flesta utvecklingsverktyg erbjuder de vanligaste kamerarörelserna, bland annat *panning* (svänga höger och vänster), *tilting* (tilta upp och ner), *dollying* (panorering), *pedestal* (förflyttning upp och ner) och *zoom* (Avgerakis 2004).

Olika typer av kameravinklar eller "shots" (Kerlow 2000) (se bild 4.12 för exempel):

- *Point of view shots*. När kameran återger vad en karaktär ser, från hans/hennes synvinkel.
- *Low angle och high angle*. Low angle används för att öka längden på objekt och skapa en illusion av snabb rörelse. Används även för att skapa disorientering hos tittaren. High angle används för att ge en överblick över en scen, dock inte så extrem vinkel som t ex fågel-perspektiv.
- *Reverse angle shot*. Fungerar på ungefär samma sätt som point of view.
- *Close-up shots*, närbilder som visar delar av objektet eller scenen.
- *Medium shots*, Medium shot är ett mellanting mellan close-up och long shot. T ex om man gör en intervju så ska bilden visa personen från midjan och uppåt, detta är ett medium shot. Används även som en smidig övergång mellan close-up och long shot.
- *Long eller wide shots*, Visar hela scenen eller omgivningen. I början av filmer så finns ofta ett wide shot som orienterar tittaren och som visar var filmen utspelas. Användbart vid scener med mycket händelse och rörelse.



EXTREME CLOSE-UP



CLOSE-UP



MEDIUM CLOSE-UP



WAIST



MEDIUM



KNEE



WIDE



LONG



MEDIUM LONG



POINT OF VIEW



LOW ANGLE



HIGH ANGLE

Bild 4.12 Exempel på olika "shots" som kan användas vid animering. (Kerlow, 2000, s 189)

4.2.6 Ljussättning (Lighting)

Ingen scen är komplett utan ljus, dels eftersom ljuset hjälper till att skapa den 3-dimensionella känslan i scenen och dels så ger rätt ljus den önskvärda stämningen i en scen. Olika sorters ljusstyper (Kerlow 2000):

- *Vitt ljus*, ovanligt, förekommer inte i naturen. Används ibland för att simulera blixtnedslag.
- *Färgat ljus*, används för att skapa önskade effekter, t ex rött eller blått ljus.
- *Tonat ljus*, används för att skapa en viss känsla i en scen. Ett vanligt fel som många gör är att de tror att solljus är vitt, vilket det inte är utan har en svag ton beroende på vilken tid på dagen det är.

- *Ljus i vatten*, som representerar vad som händer när ljus färdas genom eller reflekteras i vatten. Detta skiljer sig ifrån hur ljus färdas i luft på grund av materiernas olika sammansättningar.

I ett 3D-modelleringsprogram så finns det olika sorters ljuskällor som ska representera olika former av ljus, ljusens namnges ofta efter dess motsvarighet inom film (Avgerakis 2004). De vanligaste enligt Kerlow (2000) och Otto (2002) är:

- *Point eller Omni light*, där ljuset strålar radiellt utifrån en punkt.
- *Spotlight*, fungerar som i verkligheten, dvs har en konformad ljuskägla och som sprider ljuset i en viss riktning.
- *Infinite light*. Rör sig parallellt i någon riktning, oftast nedåt. Används ofta för att simulera dagsljus.
- *Area light*. Består av ett flertal ljuskällor som är arrangerade i två parallella arrayer. Används för att simulera diffusa ljuskällor.
- *Linear light*, fungerar på samma sätt som Area light men har endast en array av källor.
- *Ambient light*. Kan beskrivas som ett utspritt ljus utan direkt ljuskälla. Spridning i alla riktningar.

Kerlow (2000) presenterar två övergripande synsätt på hur man ljussätter en scen. På det enklaste sättet så börjar man med en helt mörklagd scen där man först lägger till de accentuerande ljusen, som t ex spotlights, och sedan lägger man till ambient lights i omgångar, vilka producerar det övergripande ljuset. Detta gör det lättare att visualisera hur de sekundära ljusen blandar eller jämnar ut de accentuerande ljusen så att en bra balans kan uppnås. Det andra sättet att visualisera ljussättningen är att starta med en redan, med övergripande ljus, upplyst scen och sedan efterhand lägga till de accentuerande ljusen. Kerlow (2000) anser att av de båda så kräver den senare mer koncentration, större visualiseringsförmåga och kanske lite mer erfarenhet med ljussättning. Kerlow (2000) anser också att man kan hämta inspiration från professionell ljussättning, t ex från shower, filmer och liknande. Kort sagt så handlar ljussättning av scener om att olika områden av scenen behöver olika grader av ljus. Olika områden eller aspekter ur en scen som behöver belysas (Kerlow 2000, sid. 211):

- *Main action area and key lights*. Belyser det område av scenen där den händelse som man vill lyfta fram, eller som för handlingen framåt, äger rum.
- *Secondary action area*. Är den plats där de avstickare i händelseförloppet äger rum. Detta område är inte lika upplyst som Main action area.
- *Background*. Bakgrunden i ett 3D-modelleringsprogram kallas ofta för omgivning. Bakgrunden består ofta av dekor som placeras ut kring Main action area.
- *Ambient or Fill-in light*. Skapar den övergripande tonen eller känslan i scenen. Fill-in lights används även till att smälta samman de övriga ljusen till en total ljusbild.

- *Visible light sources*. Dessa är ljuskällor som kan ses av kameran, tex lampor, eldstäder eller tv-apparater.
- *Moving lights*. Används vid specialeffekter som eld, explosioner eller dimma.

Avgerakis (2004) föreslår ett mindre omfattande sätt att sätta ljus som används av fotografer. Där används bara tre ljus med varierande ljusstyrka: key light (ca 50% av den totala ljusstyrkan), fill light (ca 30% av den totala ljusstyrkan) och back light (ca 20% av den totala ljusstyrkan).

4.2.7 Shading

Shading bidrar till en scens realistiska framträdande då textures och ytor blir mer levande med skuggor. Shading är den del av renderingsprocessen när ytorna får ett värde baserat på förhållandet mellan ljuskällorna och hur hörnorna på ytornas polygoner (surface normals) är placerade i höjd- och djupled. Skuggorna räknas sedan ut med hjälp av olika algoritmer. Enligt Avgerakis (2004) så översätter de flesta 3D-program alla ytor till polygoner för att lättare räkna ut hur skuggorna ska placeras. *Surface shaders* är en samling av de egenskaper som ytan ska få vid renderingen, det vill säga vilken skuggningsteknik som ska användas, med mera. Surface shaders används för att definiera ytan på det simulerade materialet som 3D-objektet ska föreställa. De olika teknikerna implementeras annorlunda av olika 3D-program vilket kan resultera i variationer eller blandningar av de olika skuggningsteknikerna. De populäraste skuggningsteknikerna är:

- Faceted (Lambert) shading som tilldelar varje synlig polygon ett eget skuggningsvärde beroende på hur mycket ljus den får. En av de enklaste och snabbaste teknikerna (Avgerakis 2004).
- Smooth (Gouraud) shading som tilldelar ett kontinuerligt skuggningsvärde som blandas ut över alla synliga polygoner vilket ger en mjuk skuggning (Magnenat Thalmann och Thalmann 1990) (Kerlow 2000).
- Specular (Phong) shading som skapar ytor med liknande egenskaper som återfinns i reflekterande ytor. Denna teknik skapar mer realistisk skuggning än de andra men kräver mer datorkraft (Kerlow 2000).

4.3 Post-production

Här tas bilderna om hand efter renderingen. CGI är termen som används om dessa bilder – Computer Generated Images (Kerlow 2000). CGI kan bli mixade eller sammansatta med andra CGI (Compositing) eller med levande bilder. I denna del av processen förekommer även olika former av bildbehandling, t ex color correction eller image sequencing. Det färdiga resultatet kan sparas i en rad olika format.

4.3.1 Compositing

Efter att alla delar i en scen har renderats så ska de sättas ihop till det färdiga slutresultatet (Kerlow 2000). Tekniken kallas för image compositing vid stillbilder, eller matting vid filmproduktion. Denna teknik kan spara mycket tid i ett projekt, ibland upp till halva tiden (Avgerakis 2004). Att kombinera ihop bilder ifrån olika källor är det som specialeffekter bygger på. De två vanligaste teknikerna som används vid compositing är: masker tillsammans med lager eller image blending som ger intrycket av att bilderna smälter eller växer in i varandra.

4.3.1.1 Compositing av bilder med masker och lager

Masker består av bilder i svart/vitt eller gråskala som läggs i en alpha-kanal som i motsats till färgkanalerna i en bild (som innehåller färginformation) bara innehåller filter och masker. Masken antingen döljer eller släpper igenom bilderna den ligger emellan. Detta möjliggör att man kan dela upp en bild eller scen i förgrunds- och bakgrundselement. För att uppnå ett visst resultat så kan man kombinera olika masks på olika nivåer av lager. Ett exempel på detta kan ses i bild 4.13.

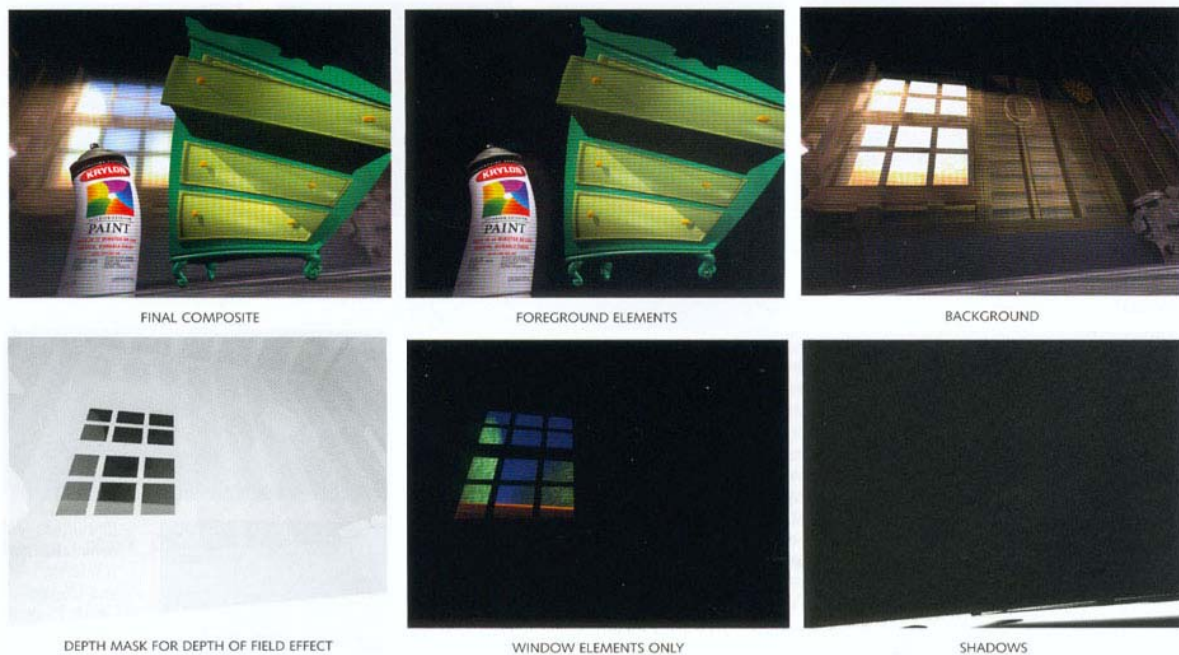


Bild 4.13 Exempel på Composite CGI med masker (mod. Kerlow 2000 s 385).

För att lättare hantera och applicera effekter på ett flertal delar av en bild så kan operatörer användas. Operatörer kan kombineras med olika masker för att skapa önskade effekter, t ex skalning av objekt och oskärpa genom t ex addition, differens eller multiplicering.

4.3.1.2 Compositing utan masker

Det är även möjligt att digitalt sätta samman bilder utan att använda masker, detta kallar Kerlow (2000) för *image blending*. Detta kan åstadkommas med hjälp av olika operatörer. En

av de viktigaste teknikerna för blanding är 2D-morphing som möjliggör en övergångseffekt, skapad med interpolation på pixelnivå, mellan två bilder. Bild 4.14 nedan visar exempel på hur 2D-morphing i kombination med operatörer kan se ut.

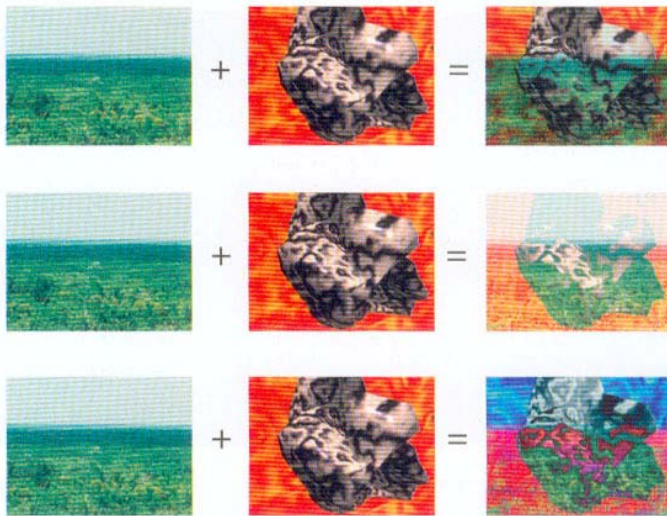


Bild 4.14 2D-morphing kombinerat med operatörer (uppifrån: addition, differens & multiplicering (Kerlow 2000, s 392).

4.3.2 Postprocessing

Delar av scenen eller stillbilden kan behöva retuscheras eller på annat sätt korrigeras i efterhand vilket äger rum under denna del av processen. Nedan kommer jag beskriva några olika tekniker för korrigering av digitala bilder, enligt Kerlow (2000):

4.3.2.1 Resampling

En av de vanligaste nyckelfaktorerna vid bildbehandling är förändring av bildens rumsliga upplösning. Detta kallas för resampling och används när man behöver öka eller minska dimensionerna eller upplösningen på bilden. Tillfällen då man behöver ändra upplösningen på en bild är till exempel om den är renderad i 72 pixlar per tum (ppi) men slutresultatet kräver en upplösning på 300 ppi, eller om den renderade bilden håller en storlek på 1000x1000 pixlar men slutresultatet bara ska vara hälften så stort.

4.3.2.2 Image Layers

För att manipulera olika delar av en bild så kan den delas upp i lager. Dessa lager kan ändras separat för att uppnå olika effekter.

4.3.2.3 Parameter Curves & Histogram

Parameter curves är grafer som representerar och kontrollerar olika attribut i en bild, t ex ljusstyrka eller färgstyrka (Kerlow 2000). Attributen kan modifieras genom manipulering av kurvan. Histogram representerar, liksom parameter curves, en bild där varje pixel har ett manipulerbart värde. I ett histogram så representeras varje pixel med en färg mellan svart och vitt som ett vertikalt streck. Ju fler pixlar av samma färg i bilden, desto högre streck.

Histogrammet har tre avdelningar, längst till vänster så finns de mörka värdena, i mitten finns mellantonerna och till höger så finns de ljusa värdena. Se bild 4.15 för exempel på ett histogram.

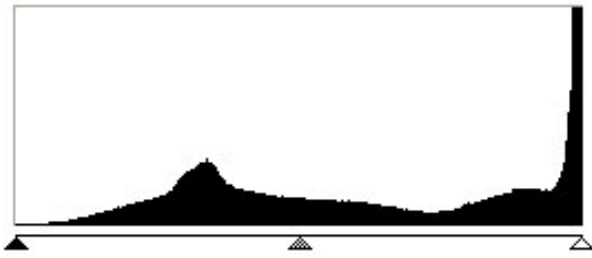


Bild 4.15 Exempel på histogram.

4.3.2.4 Retuschering av bilder

Retuschering av bilder används när ett misstag i bilden behöver rättas till eller när någon detalj ska läggas dit. Enligt Kerlow (2000) så bör eventuella misstag helst rättas till genom att modellera och rendera om scenen. Men ibland så tillåter inte produktionsschemat eller budgeten korrektion på detta sätt. Istället används retuscheringsverktyg som tillhandahåller de vanligaste verktygen för retuschering, till exempel *penna*, *borste*, *radering* med flera. Retuscheringsverktygen innehåller ofta även funktioner för att öka eller minska ljusstyrkan i bilden.

4.3.2.5 Filter

Digitala filter kan användas för att förändra en redan renderad bild. Filter kan appliceras på hela eller delar av en bild för att uppnå rätt effekt. Vanliga effekter som uppnås med hjälp av filter är: Extra skärpa, oskärpa, brus eller färgfiltrering (Kerlow 2000).

4.3.3 Final output

Slutresultatet i en arbetsprocess, oavsett om det är stillbilder eller animation, måste lagras och/eller spelas in vilket kan göras på ett brett spektra av media, allt ifrån videoband och DVD till papper (Avgerakis 2004).

4.4 Produkt- och processkvalitet

När man som utvecklare utför ett jobb för en extern beställare måste man hantera produktens kvalitetsaspekt på något sätt.

Förbättringsarbete kan enligt Josefson (2003) delas in i tre områden: produktkvalitet, processkvalitet och resurser (se bild 4.16). Med produktkvalitet menar han de kvalitetskrav som beställare eller slutanvändarna har på produkten. Processkvalitet syftar på hur beställarens kvalitetskrav ska realiseras. För att uppnå målen för produkt- och processkvaliteten måste utvecklingsprojektet få tillgång till resurser (Josefson 2003).

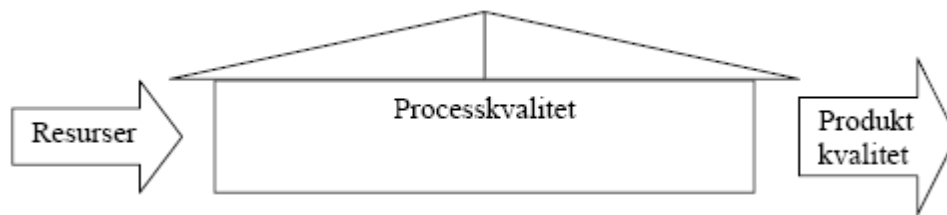


Bild 4.16. Områden i förbättringsarbete (Josefson 2003).

4.4.1 Produktkvalitet

Enligt Hägerfors (1995) finns det olika sett att se på produktkvalitet, dels att se till den rena tekniska aspekten, dvs att produkten inte har några buggar i mjukvara, grafiska felaktigheter, prestanda med mera, dels produktens användbarhet i sitt sammanhang, dvs om den uppfyller de förändringar i organisationen som beställaren eller utvecklaren önskar.

Värdering av produktens kvalitet varierar också beroende på aktör där användare värdesätter nyttan av produkten som hjälpmedel i arbetet. Organisationen värderar produkten utifrån hur mycket den tillför i form av ökad effektivitet, konkurrenskraft, ökade intäkter, med mera (Hägerfors 1995).

Givetvis är den tekniska aspekten av värderingen lättare att utvärdera (Hägerfors 1995).

De krav som beställaren ställer på produkten är inte alltid helt enkla att identifiera enligt Josefson (2003). Det kan till exempel bero på att kunden har en diffus bild av kraven eller att de ändras under projektets gång. Produktkvaliteten utgörs primärt av följande saker (Josefson 2003):

- Funktion – det kan vara centrala funktioner i produkten, användbarhet, säkerhet, en speciell teknik etc.
- Leveranstiden eller utvecklingstiden.
- Utvecklingskostnad.

Hur beställaren upplever produktkvaliteten är hur väl projektet lyckas motsvara de ställda kraven, vilka enligt Josefson (2003) självklart varierar mellan olika utvecklingsprojekt.

4.4.2 Resurser

För att lyckas effektivisera utvecklingsprocessen och för att uppnå önskad produktkvalitet måste projektet få tillräckligt med resurser. Så ett viktigt arbete för ett utvecklingsprojekt är att säkerställa att rätt resurser finns för att uppfylla produkt- och processkvalitetskraven. Viktigaste resursen enligt Josefson (2003) är människor, deltagarna i projektet. Andra viktiga resurser är ett bra verktyg (och utvecklingsmiljö), återanvändning av tidigare lösningar och tillgänglig kompetens.

4.4.3 Processkvalitet

Enligt Josefson (2003) syftar processkvaliteten till att med hjälp av tillgängliga resurser uppnå produktkvalitetsmålen, hur själva utvecklingsarbetet ska gå till. Processkvaliteten handlar mest om vad projektet ska göra, till exempel upprätta kravspecifikationer, projektplaner, genomföra tester och implementera verktyg. Hög processkvalitet baseras enligt Hägerfors (1995) på:

- Att välja tekniker och metoder som passar situationen: organisation, personer, mål, med mera.
- Att teknikerna och metoderna används på ett kompetent sätt.
- God arbetsfördelning.
- Att all behövlig kompetens finns tillgänglig.
- Att gruppmedlemmarna kan arbeta tillsammans.

Även val av arbetsredskap (utvecklingsverktyg) påverkar processkvaliteten (Hägerfors 1995).

4.5 Grad av realism

Enligt Foley et al (1998) så är det viktigt att man som utvecklare bestämmer en lämplig grad av realism vid allt 3D-grafiskt arbete. Nivåer som förekommer är till exempel fotorealism och anpassad realism. Vilken grad som används ska väljas efter det aktuella projektets förutsättningar (Foley et al 1998). Vid grafiska projekt så inverkar ofta graden av realism eller detaljeringsgraden produktkvaliteten.

4.6 Framtagning av arbetsprocessen

För att min studie ska hålla så hög kvalitet som möjligt så beslöt jag att använda en modell för att strukturera och gestalta arbetsprocessen. Eftersom 3D-modellering och animation inte är vanliga verktyg vid systemutveckling så saknas stöd för vissa vitala delar av processen i systemutvecklingsmodeller. Istället så valde jag att arbeta utefter en arbetsprocess speciellt avsedd för 3D-animation. Som jag skrev innan så delas den traditionella 3D-utvecklingsprocessen vanligtvis in i tre faser; "Pre-Production", "Production" och "Post-Production" (Kerlow 2000). Vilka steg som ingår i varje fas varierar från modell till modell beroende på vilken inriktning den har.

Ett problem som systemutveckling har är att det finns en uppsjö av olika modeller att välja mellan (Hägerfors 1995). Detta problem återfinns också hos 3D-utveckling. En annan likhet är att de flesta utvecklingsmodeller är antingen för snäva eller för generella. För att få fram en användbar arbetsprocess och för att säkerställa en hög kvalitet så kombinerade jag steg från ett flertal modeller av olika författare utifrån de krav som beställaren hade och tillgängliga resurser. Istället för att bara välja en modell i högen så gjordes ett kritiskt urval genom att

anpassa arbetsprocessen efter rådande omständigheter. En granskning av litteraturen resulterade i ett urval av de vanligast förekommande stegen bland de tillgängliga modellerna. Detta för att öka troligheten att de valda stegen var relevanta. I urvalsprocessen inverkar även det aktuella projektets förhållanden. Både Kerlow (2000) och Avgerakis (2004) förespråkar att för att slutresultatet ska bli lyckat så måste arbetsprocesserna anpassas efter det aktuella projektet.

De modeller som studerades var: *3D-pipeline* (Kerlow 2000), *Workflow Process* (Avgerakis 2004), *Production Methodologies* (Magnenat Thalmann och Thalmann 1990) och *General Production Process* (Kerlow och Rosebush 1994). De modeller som har använts som förebilder har baserats på de arbetsprocesser eller utvecklingsmodeller som litteraturen tar upp. Några av dem används i praktiken, Kerlow's modell (2000) är framtagen till Disney och Avgerakis (2004) arbetsprocess används hos företaget Avekta Productions, de andra är mer teoretiskt baserade.

Figuren nedan visar förhållandet mellan arbetsprocessen och de modeller den relaterar till.

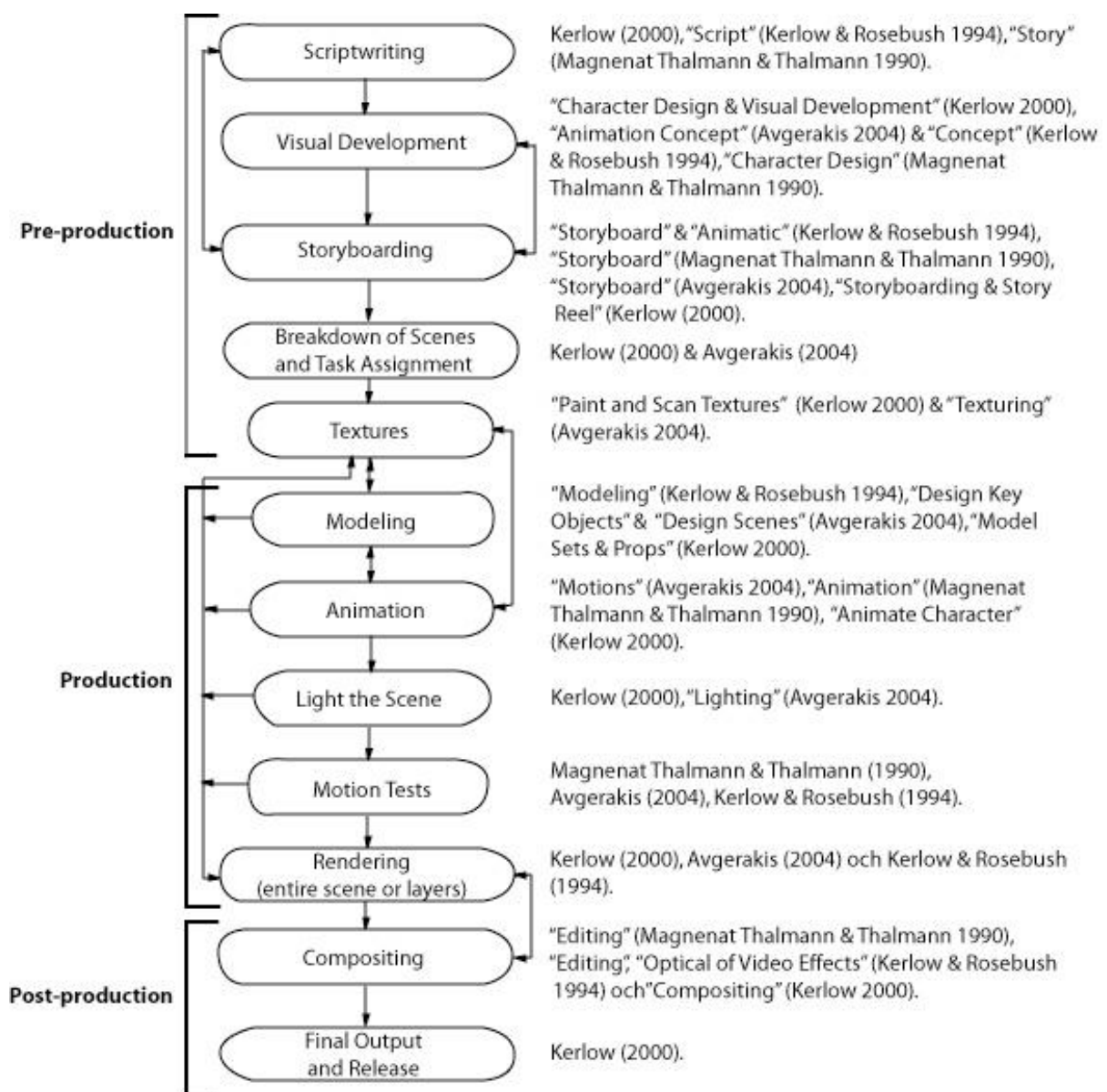


Bild 4.17 Modellen av den litteraturbaserade arbetsprocessen med relaterande modeller.

Det ska dock poängteras att gränserna mellan de olika stegen kan vara lite flytande eftersom det finns nästan alltid möjlighet att gå tillbaka i processen och korrigera mindre fel och problem. Dock kan andra variabler påverka dessa möjligheter som till exempel tidsåtgång, begränsningar i verktyget, med mera.

För att göra det enklare att diskutera och jämföra kvalitén mellan arbetsprocesserna så kartlagdes under utvecklingen av 3D-animationen olika faktorer som påverkade genomförandet av arbetsprocessen och följaktligen dess kvalitet. Efter Josefson (2003) har de delats upp i två kategorier, Produktkvalitetsfaktorer och Resursfaktorer.

4.6.1 Produktkvalitetsfaktorer

Beställarens krav

Beställarens krav och vår gemensamma överenskommelse om vad slutprodukten ska vara påverkar givetvis innehållet i modellen och hur den ska implementeras, vilket således påverkar de tekniker som används. Detta påstående återfinns i litteraturen hos Avgerakis (2004 kapitel 1).

Lösningförslaget ska vara båda möjligt och önskvärt, med det menas att produkten och de förändringar den påför ska vara önskvärd i organisationen och att lösningen ska vara möjlig att genomföra (ekonomiskt, tekniskt, med mera) (Hägerfors 1995).

Leveranstid

Arbetet med uppsatsen har en begränsad livslängd och slutdatumet från beställaren har en stor inverkan på vad man hinner utföra i projektet. Om projektet hade varit skarpt, dvs mot betalning, så hade eventuella förseningar resulterat i (i viss mån) utebliven betalning, vilket i längden leder till dåligt anseende och färre kunder (Avgerakis 2004).

Förlagor och annat material

För att uppnå en tillfredsställande grad av realism och möta beställarens krav så krävdes det många och bra förlagor. För att kunna avbilda något på ett korrekt sätt så måste en förlaga finnas, till exempel en ritning, eller modell. Utan bra förlagor så fanns risken att beställaren inte skulle ha tagit emot produkten.

4.6.2 Resursfaktorer

Tidsramen

Moment som krävde mycket tid men som ej kunde väljas bort, t ex rendering (Watt 2000), planerades in i tidsschemat i god tid för att inte orsaka förskjutningar i planeringen. Tekniker som medförde ökad tidsåtgång i projektet valdes bort för att inte försena överlämnandet,

förutsatt att det fanns en annan teknik att välja. Vilket i sin tur påverkade vilka tekniker som kunde användas och således vilka steg i modellen som valdes till eller valdes bort.

Kunskap

Min befintliga kompetens agerade som utgångspunkt för val av verktyg vilket i sin tur begränsade tillgängliga tekniker. På grund av tidsramen för projektet så fanns inte tid att lära sig ett nytt verktyg eller alltför avancerade tekniker. Dock fanns det steg som var nödvändiga för att ett projekt ska kunna genomföras och dessa involverade moment som man var tvungen att skaffa sig kunskap om. Det fanns givetvis moment inom befintliga kunskapsområden där kunskapsnivån ökade avsevärt.

Verktygets begränsningar

Tillgängliga tekniker/implementerade algoritmer i verktyget begränsade valmöjligheten av metoder och tekniker och påverkade på så sätt utseendet på 3D-modellen och animationen. Det måste således finnas en viktig anledning för att involvera ett steg som inte går att implementera med det valda verktyget. Denna variabel är mest intressant ur systemutvecklingssynpunkt.

Alla utvecklingsverktyg har inte funktioner som matchar alla steg i en arbetsprocess. Funktioner som saknas kan till exempel vara möjligheter till compositing-arbete (Avgerakis 2004). I många fall kan dessa funktioner ersättas med andra program men om denna möjlighet inte finns så får man välja bort det aktuella steget i modellen.

Tillgänglig datorkraft

Den dator som användes vid modellerings-, animations- och renderingsstegen i arbetsprocessen påverkade i vilken utsträckning utvecklingsverktygets funktioner kunde fungera optimalt. Renderingsprocessen i verktyget behövde en del datorkraft och tillgången styrde tidsåtgången. Vid modelleringen av animationens objekt så krävde funktioner som rotering och zoom datorkraft, särskilt vid stora och komplexa objekt.

Befintlig dokumentation

Eftersom jag valde ett verktyg som inte är ett av de vanligaste och mest populära så inverkar detta på tillgången av tillhörande dokumentation och böcker. Verktyget valdes eftersom jag hade kunskap i det sedan tidigare. En positiv aspekt av bristen på färdigt material och guider var att jag som utvecklare kunde få en chans att vara kreativ och hitta egna lösningar på svårigheter och problem. Den stora nackdelen var om man stötte på större problem som man inte kunde lösa själv. En annan negativ aspekt var att trots min egen lösning fungerade så fanns det troligtvis en snyggare och mindre omständlig lösning. Liknande svårigheter kan man finna i programmering. En tänkbar lärdom av detta är att i framtida projekt eller för andra som vill prova på 3D-animering är att använda ett mer etablerat och välkänt verktyg, t ex 3Ds Max, Maya, med flera.

5 Empirisk undersökning

Syftet med detta avsnitt är att steg för steg visa hur produkten (3D-animationen) utvecklats med hjälp av den litteraturbaserade arbetsprocessen. De resurser som fanns tillgängliga vid utvecklingen behandlas också. Även utvecklingen av gränssnittet och grundläggande funktionstestning av detta tas upp.

Under arbetet med animationen så stötte uppsatsförfattaren på en rad problem på olika ställen i processen. För att lättare beskriva dem och hur de löstes så har problemen grupperats i större delar och placerats i kronologisk ordning (enligt arbetsprocessen). Här beskrivs dessa problem och de lösningar som tillämpades. Detta avsnitt beskriver genomförandet av min arbetsprocess vilken är intressant för andra som vill skapa sig en uppfattning om hur utveckling av en 3D-animation fungerar.

5.1 Val av utvecklingsverktyg

För att utveckla 3D-animationen och gränssnittet till CD-ROM:en så har en rad verktyg i olika avdelningar i processen använts. Nedan listas avdelningarna tillsammans med de verktyg som användes i varje. Till sist listas även konfigurationen på de datorer som användes eftersom enligt Josefson (2003) så har utvecklingsmiljön inverkan på utvecklingsprocessen, i mitt fall moment som t ex rendering och modellering.

5.1.1 Utveckling av animationen

För att kunna utveckla en 3D-animation så behövdes en utvecklingsmiljö bestående av mjukvara med moduler för både modellering, animering och rendering. Det finns en rad utvecklingsverktyg med olika konfigurationsmöjligheter och funktioner på marknaden och jag valde att arbeta med Cinema 4D som är utvecklat av MAXON. För full specifikation på programmet så rekommenderas företagets hemsida <http://www.maxon.de>.

Anledningen till att jag valde just detta verktyg grundar sig på att vi, i samband med det tidigare projektet för Viking Foundation så fick en kortare introduktion i verktyget. Verktyget är relativt lätt att lära sig och man kan åstadkomma resultat utan att kunna alla tekniker eller algoritmer bakom.

Verktyget har inte några specifika moduler för utveckling av animationer med inriktning på begränsade lagringsutrymme. Denna brist får kompenseras med andra metoder, till exempel att hålla koll på filstorlek på de färdigrenderade filmerna och välja en grad av realism som håller ner storleken på modellerna.

5.1.2 Utveckling av gränssnittet

För att skapa ett gränssnitt som skulle kunna ses av så många olika användare som möjligt beslöt jag att använda mig av ett HTML-gränssnitt. Grafiken till gränssnittet skapades i Adobe Photoshop. Jag valde att koda HTML för hand på grund av det låga antalet HTML-sidor och dess låga komplexitet. En annan bidragande faktor var min tidigare kunskap i HTML. Alternativa verktyg som kunde ha använts är till exempel Microsoft Frontpage eller Macromedia Dreamweaver. Att lära sig dessa hade inneburit en ökad tidsåtgång vilket var den främsta anledningen till att de valdes bort.

5.1.3 Textures och övriga bilder

För att skapa och redigera textures användes Adobe Illustrator och Photoshop eftersom jag hade tidigare kunskaper kring dessa verktyg och att de innehöll finesser som avancerad hantering av lager och filter. Dessutom såg jag detta som ett bra tillfälle att fördjupa mina kunskaper i verktygen.

5.1.4 Datorkonfiguration

I tabellen nedan specificeras de datorer som använts vid utvecklingsarbetet och deras funktion i projektet:

Beskrivning:	Dator 1 (stationär)	Dator 2 (Laptop)
Processor:	1, 4 GHz, AMD Athlon XP.	1, 8 GHz, Intel P4 Mobile.
RAM-minne:	256 Mb.	256 Mb.
Hårddisk:	40 + 120 Gb.	30 Gb.
Operativsystem:	Windows XP SP2.	Windows XP SP2.
Grafikkort:	Integrerat, 64 Mb.	ATI Radeon Mobile.
Skärmupplösning:	1024 x 768, 32 bitars färg.	1024 x 768, 16 bitars färg.
Funktion i projektet:	Modellering och animering.	Visningsdator vid beställarkontakt.

Tabell 5.1 Hårdvaruspecifikation på de datorer som användes vid utvecklingen.

5.2 Utvecklingen av en 3D-animation

De kunskaper jag hade innan utvecklingen av 3D-animationen påbörjades bestod av begränsade kunskaper i modellering och nästintill obefintlig kunskapsnivå gällande animering. Jag hade erfarenhet att arbeta utifrån en utvecklingsmodell, kunskap som jag förvärvat i flertalet kurser på institutionen för Informatik. Dessa modeller skiljer sig dock från modeller för 3D-utveckling (se kapitel 2.3). Jag hade viss praktisk erfarenhet av verktygen inom de olika avdelningarna i processen. Jag hade emellertid inte någon erfarenhet av utveckling av animationer för CD-ROM.

När det gäller datorns roll i animationsprocessen (Maganenat Thalmann och Thalmann 1990) så har jag under arbetsprocessen använt datorn i alla de faser som beskrivs i kapitel 3.2.3.1.

I nästföljande kapitel så kommer jag att redogöra för utvecklingsprocessen av 3D-animationen med tillhörande gränssnitt.

5.2.1 Hur ser händelseförloppet ut i animationen

Detta kapitel behandlar ”Pre-Production”-fasen i modellen av den litteraturbaserade arbetsprocessen (bild 2.1).

Enligt Kerlow (2000) så bör alla projekt, stora som små, börja med ett manus följt av storyboards. Detta är följaktligen så jag gått tillväga. Baserat på diskussioner med uppdragsgivaren, Viking Foundation, så har ett animation concept (Avgerakis 2004) arbetats fram. För att så lite osäkerhet som möjligt skulle uppstå under själva utvecklingsprocessen så fastställde jag tillsammans med beställaren de mål som skulle uppfyllas för hög produktkvalitet. Dessa innefattade händelseförloppet i animationen och den generella utformningen av objekt och omgivningar, inklusive den grad av realism (baserat på teorin av Foley et al. (1998)) som eftersträvades. Under diskussionen bestämdes att själva animationen kommer att bestå av en eller flera kameraåkning/ar utan speaker-röst eller musik. Detta baserat på tillgängliga resurser, den aktuella tidsplanen och kraven från beställaren (kapitel 2.2). Allt ovan kan ses som en del av Visual Development (bild 2.1 och kapitel 3.1.2).

Trots att Avgerakis (2004) förespråkar detta så skrevs inget formellt kontrakt, till stor del beroende på att uppsatsförfattarens arbete sker ideellt. Dock gjordes ett muntligt avtal om vad som skulle presteras och inom vilken tidsram.

Manuset (bilaga 1) (kapitel 3.1.1) består av två huvuddelar, en för varje animation. Exteriör-delen handlar i korthet om att kameran cirkulerar själva kyrkan och klocktornet. Interiör-delen beskriver hur kameran åker runt inuti kyrkan och låter tittaren se utvalda detaljer.

För att underlätta produktionen av animationen och upprätthålla god processkvalitet så skapades production storyboards (bilaga 2) (kapitel 3.1.4) baserat på manus och animation concept. Dessa ritades för hand för enkelhetens skull. Det finns mjukvara för tillverkning av storyboards men jag valde att inte använda dessa på grund av bristande tillgång till dem. Uppsatsförfattaren beslöt att inte göra en show-reel eller animatic eftersom animationen ansågs för kort. Som man kan se av modellen av arbetsprocessen så är de tre första stegen beroende av varandra och har itererats tills ett tillfredställande resultat uppnåtts (i förhållande till beställarens krav för produktkvalitet).

I steget ”Breakdown of Scenes and Task Assignment” (bild 2.1 och kapitel 3.1.5) så undersöktes möjligheten att göra en lång kameraåkning men detta sätt visade sig vara alldeles för prestandakrävande för både dator och programvara. Denna ståndpunkt baserades på tidigare projektarbete med stavkyrkan i det aktuella programmet. Uppsatsförfattaren beslöt då att dela upp animeringen i två delar, en animering som behandlar exteriör och en som behandlar interiör. På så sätt så blev påfrestningarna på mjukvara och dator betydligt mindre.

Textures arbetades fram som en del av förarbetet (kapitel 2.3.1). Appliceringen av dessa och valda projection methods (kapitel 3.1.5) tas upp i kapitel 4.2.4.2 och delvis under de aktuella objekten.

Valet av tekniker i arbetsprocessens olika steg och faser, och på det sätt som de har utförts, har gjorts med Hägerfors (1995) anvisningar angående god processkvalitet i åtanke, vilket syftar till att ge en god produktkvalitet (Josefson 2003).

5.2.2 Modellering av objekten och utformning av scenerna i animationen

Detta kapitel inleder ”Production”-fasen i min arbetsprocess (bild 4.17).

Baserat på uppdelningen i exteriör och interiör fann uppsatsförfattaren att det var lämpligt att göra två separata modeller med olika detaljeringsgrad. Till exempel så behöver inte exteriörmodellen ha någon inredning, takstolar med mera eftersom detta ger en avsevärd ökning i de redan höga prestandakrav som finns för utvecklingsverktyget och datorn. Dessutom så utnyttjades utvecklingsverktygets metoder för Hidden Surface Removal (Kerlow 2000), det vill säga, det tittaren/kameran inte ser behöver inte ritas upp vilket då sparar datorkraft. Modellen av insidan behöver heller inte ha några takspån, vilka kan ge upphov till mycket seiga modeller eftersom det behövs ungefär 9000 takspån till hela kyrkan.

Den stora frågan när det gällde utformningen av objekten i animationen var huruvida kyrkan och klocktornet skulle vara realistiskt och tidsenligt representerade eller bara designade för att ge en generell uppfattning om hur objekten kunde ha sett ut. Baserat på diskussioner med uppdragsgivaren under ”Pre-Production”-fasen (kapitel 4.1), vilket återfinns i beställarens krav (se kapitel 2.1), så bestämdes att objekten skulle representeras med historisk realism. När man utformar objekt, som ska vara så realistiska och tidsenliga som möjligt, så måste man följa vissa riktlinjer, t ex val av material (ingen plast eller andra konstgjorda material) och utseende på objekt (inga moderna dörrhandtag på dörrarna). Dessa riktlinjer har stor påverkan på bland annat val av textures och vilken modelleringsteknik som ska användas för objekten (polygoner eller SPLINES (Avgerakis 2004)). De riktlinjer som har använts fick jag från min beställare och innefattade allt ifrån diskussioner till den rapport av professor Anders Ödman som bestämde utseendet på stavkyrkan och all inredning som fanns inuti (bilaga 3).

Jag valde att använda två olika tillvägagångssätt vid modelleringen av de olika modellerna. På detta sätt kunde modellernas olika detaljeringsgrad utnyttjas. Detta koncept drogs till sin spets vid modelleringen av exteriören då jag valde att modellera kyrkans väggar som plana polygon ytor, dvs utan att modellera alla väggplankor (stavar), där plankorna endast skulle skapas med textures. Detta resulterade i en lätthanterlig modell som förväntades ha en kort renderingstid. Tyvärr uppstod ett problem med denna modelleringsteknik vid animering och motion tests men det tas upp senare. Modellen av interiören hade i motsats till exteriören enskilt modellerade väggplankor vilket gav en betydligt mer resurskrävande modell som var svårare att modellera och tog längre tid att rendera, men som i gengäld tillät granskning på nära håll.

Vid själva modelleringen av objekten i interiör-modellen så användes mest SPLINES och NURBS eftersom de gav ett mjukare och naturligare utseende till objekten. Vid det förra projektet så användes nästan enbart polygoner vilket gav ett kantigt och orealistiskt intryck. Det gjorde att kyrkan såg alltför tillrättalagd ut, vilket inte eftersträvades. Detta är en viktig utseendemässig lärdom som användes i det nya projektet (jämför bild 5.1 och 5.2).

I båda modellerna användes en skuggningsteknik (shading) som heter Gouraud/smooth Shading (Kerlow 2000) (Magnenat Thalmann och Thalmann 1990). Anledningen till att denna teknik valdes var en begränsning i utvecklingsverktyget. Vid modelleringen så användes det cartesiska koordinatsystemet (kapitel 4.2.1) för utplacering av objekt.

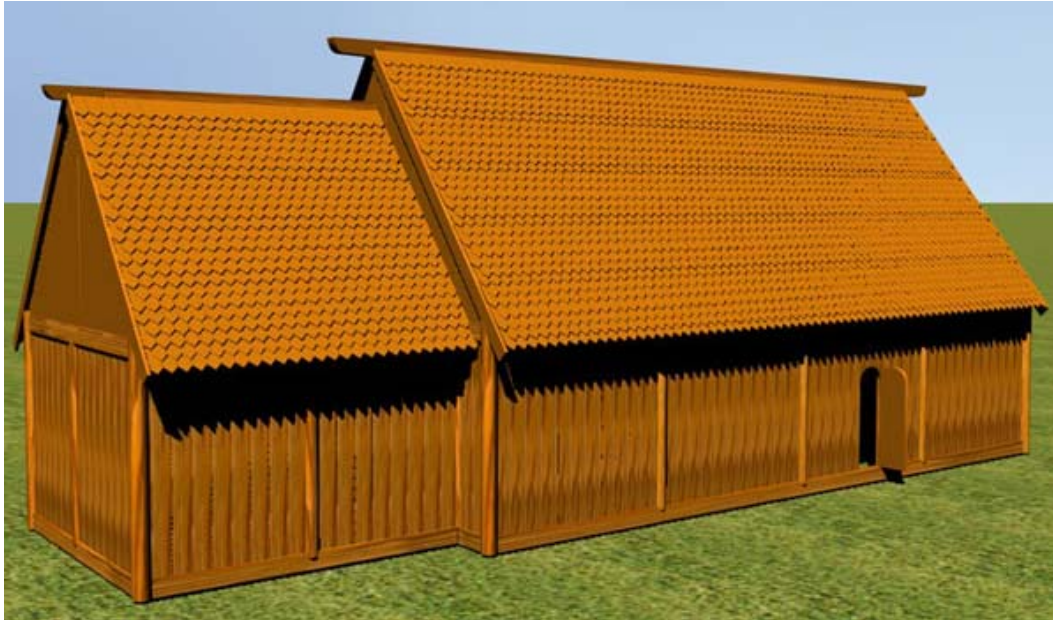


Bild 5.1 Den gamla versionen av stavkyrkan från det tidigare projektet.



Bild 5.2 Den slutgiltiga versionen av stavkyrkan från det nya projektet.

5.2.2.1 Modellen av exteriören

I ett försök att nyttja resurserna på bästa sätt så gjordes de två delarna, koret och huvuddelen (långhuset) som två hela kuber. Efter det lades stensyllen (grunden av sten) (bilaga 3) och hanabanden (träbjälkarna vid taket som takstolarna vilar på) till som tillplattade kuber. Samma texture som användes till stensyllen användes till trappan. Till hanabanden använde jag en trä-texture som roterades för att få träets fiberriktning på rätt håll. Texturen till det övre hanabandet kompletterades med ett mönster som gjordes med hjälp av ett svartvitt foto som

manipulerades i Photoshop. Att få den att passa in på hanabandet var svårt och det krävdes många justeringar i höjd och bredd för att få den att se korrekt ut.

Fönsterna på koret formades utefter en inskannad bild (bilaga 3) som sedan förenklades. Den lades som en texture på en platta som placerades på den platsen där fönstren skulle finnas. Sedan skapades polygoner enligt mönstrets förlaga för att skapa den form som fönstren hade. Med hjälp av en boolsk operator (Kerlow och Rosebush 1994) togs den massa som polygonerna representerade bort, vilket skapade utrymme för fönsterna. För att man skulle kunna se in i kyrkan tvingades jag göra om de solida kuberna, som bildade korets och kyrkans huskropp, och ersätta dem med platta skivor. Taket gjordes som en NURBS baserad på en SPLINE formad utefter gavelns vinkel för att få så bra passform som möjligt. Men när texturen skulle läggas på så fann jag att appliceringsprocessen blev alltför komplicerad. Taket ändrades då till två polygonplattor som lades på vilket förenklade det hela. Flera olika textures skapades för taket men vissa av dem såg för orealistiska ut och andra fungerade inte när motion tests skedde. Detta problem tas upp mer utförligt senare under avsnittet Motion Test.

Dörrarna skapades som en texture från ett fotografi av en bevarad dörr som scannades in (bilaga 3). På en utskrift förstärktes de delar av mönstret som skulle behållas. Sedan skannades bilden in ännu en gång och manipulerades i Photoshop. En trä-texture användes som bakgrund och sedan fylldes mönstret i med svart och behandlades med filter för att se ut som smide. Ovanför dörren satt ett dörrstycke där ett mönster skulle passas in. Texturen som användes till det övre hanabandet bearbetades ytterligare för att få en för dörrstycket passande form.

Långhusets primklocka (se bilaga 3) skapades genom att kopiera klocktornets klocka med tillhörande upphängning och förminska dessa till lämplig storlek. Baserat på det material som jag fått från Anders Ödman och Viking Foundation (bilaga 3) lades ett litet tak till den övriga konstruktionen.

5.2.2.2 Modellen av interiören

Eftersom interiör-modellen skulle utsättas för noggrannare insyn av kameran så valde uppsatsförfattaren att modellera väggarna med separata plankor i motsats till exteriören där väggarna skapades som solida plank. Detta för att uppnå korrekt grad av realism vid texturing och på så sätt uppfylla beställarens kvalitetskrav på produkten (Josefson 2003). Eftersom stensyllen inte syns inuti kyrkan så modellerades denna inte, dock modellerades de nedre och övre hanabanden eftersom de syntes inifrån. De ovanstående objekten skapades med SPLINES och NURBS för att få ett mindre kantigt utseende (Avgerakis 2004). En av de få objekt som skapades med polygoner var gallerverket mellan långhuset och koret, baserades på objektets kantiga utseende. Vid texturing av väggarna så roterades trä-texturen för att skapa variation.

Takstolarna är de enda objekt som återanvändes, i form av en resurs (Josefson 2003), från den gamla modellen som skapades i det tidigare projektet. Jag ansåg att de höll så pass hög kvalitet att de kopierades och justerades till att passa den nya stavkyrkan. Dessa var skapade med hjälp av SPLINES. Takspånen modellerades inte eftersom de bara skulle göra modellen mer svårhanterlig och den tyngs redan ner av alla inredningsdetaljer. Dessutom så syntes de inte inifrån kyrkan. Dock skapades de plankor som fanns tvärs över takstolarna som stöd för takspånen eftersom de syns inifrån.

För att undvika texturing-problem så valde jag att ha dörrarna till kyrkan stängda. Detta då de textures som användes på exteriören tillsammans med den valda projiceringsmetoden (Cubical) (Avgerakis 2004) gjorde att mönstret och järnbeslagen syntes på båda sidor, vilket inte var önskvärt.

Vid färdigställandet av insidan så fanns det en rad objekt som skulle modelleras. Förutom själva kyrkan så var det altare, kors, kista och dopfont med tillhörande huva. För att underlätta modelleringen av de olika inredningsobjekten så modellerades varje objekt i en separat fil. Detta underlättade vid de geometric transformations (Kerlow 2000) som användes vid modelleringen. Att modellera inredningsobjekten på plats hade blivit för trögt att rotera och zooma. De färdiga objekten placerades sedan in i kyrkan efterhand som de färdigställdes. Nedan kommer jag att beskriva de olika objekten och vilka tekniker som användes vid modelleringen. Stor omsorg lades vid valet av teknik så att den grad av realism (Foley et al 1998) på produkten som beställaren eftersträvade skulle möjliggöras.

Koraltaret

Koraltaret, beläget i koret, modellerades i polygoner eftersom det skulle täckas över med en stor duk, modellerad i SPLINES (se bild 5.3). Eftersom utvecklingsverktyget ändå räknar om alla SPLINES till polygoner vid rendering och det mesta av altaret är dolt så valdes denna modelleringsmetod för att spara tid och resurser vid renderingen.

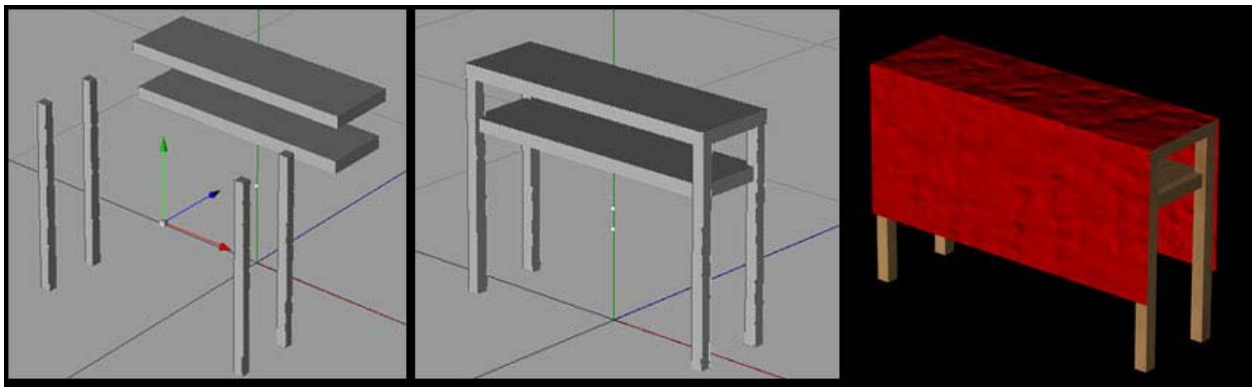


Bild 5.3 Uppbyggnad av koraltaret.

Helgonaltare

De två helgonaltare som är placerade precis bredvid ingångarna till koret modellerades i både polygoner och SPLINES. Trädetaljerna på altarna modellerades i polygoner eftersom de var ganska fyrkantiga i framtoningen. Förlagan hämtades ifrån Anders Ödmans rapport där dessa finns avbildade (se bilaga 3). Ovanpå träramen så fanns det en skiva i kalksten vilken modellerades i SPLINES eftersom den skulle ha mjukt rundade hörn (se bild 5.4). Skivan hade vissa uthuggna utsmyckningar och en relikgömma, och dessa gjordes i polygoner i kombination med boolska funktioner (Kerlow och Rosebush 1994) som på olika sätt kombinerar objekt.

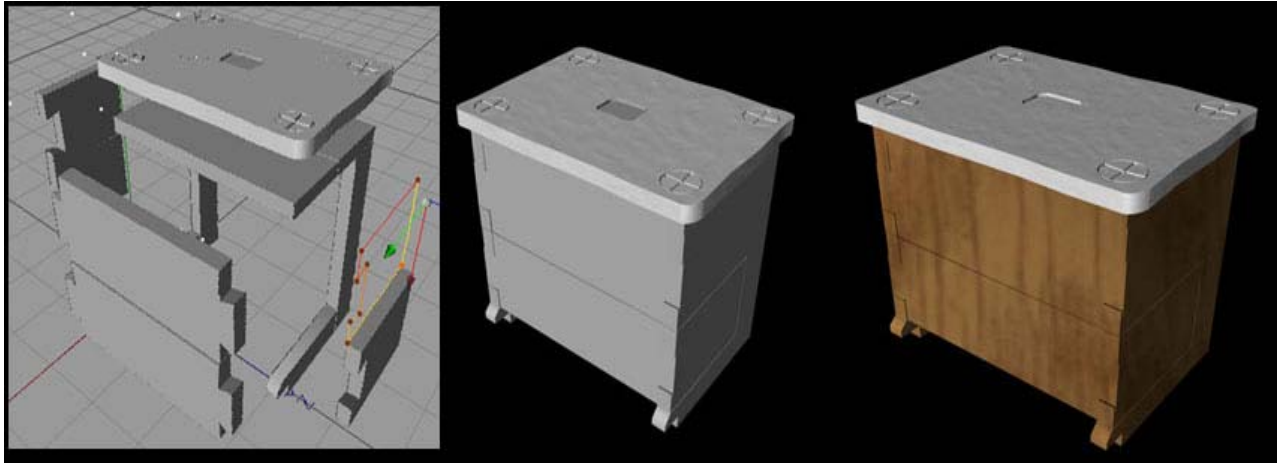


Bild 5.4 Konstruktionen av altaren i långhuset.

Korset

Korset som är placerat på en bjälke mellan koret och långhuset modellerades först helt i polygoner men detta gav ett för kantigt och tillyxat utseende. Även om korset var gjort i trä så var det inte helt symmetriskt och geometriskt korrekt. Uppsatsförfattaren bytte därför till SPLINES vilket resulterade i ett mer mjukare utseende och på grund av att det fanns fler punkter att manipulera fick korset ett lite ojämnare och mer realistiskt utseende. Som kan ses på bild 5.5 så underlättades placeringen av texturen genom att framsidan och baksidan av korset modellerades som separata objekt.

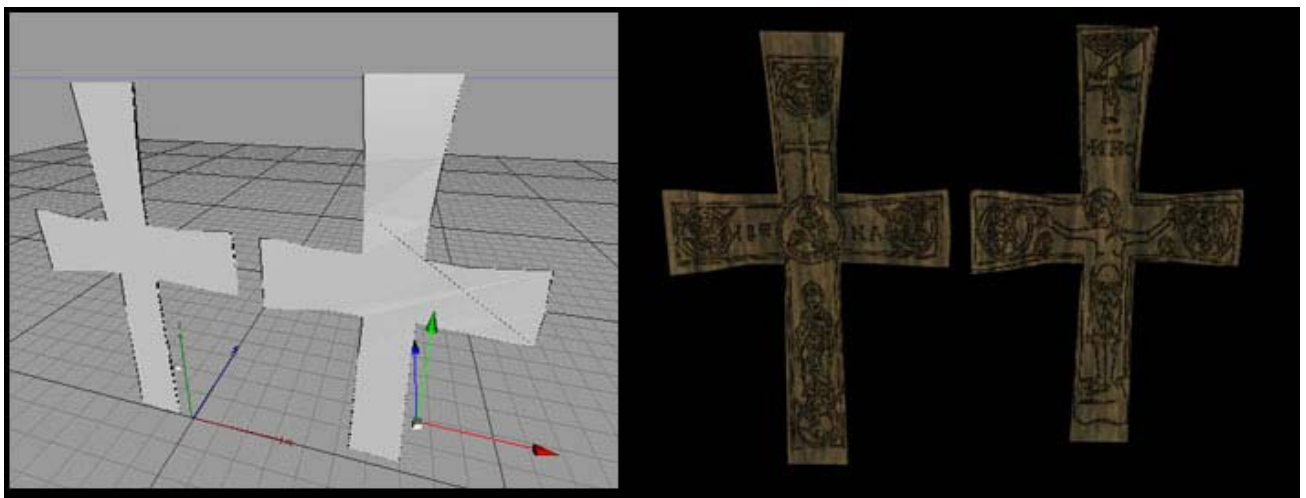


Bild 5.5 Korsets konstruktion.

Dopfunten

Dopfont med tillhörande huva modellerades efter ett autentiskt exemplar av dopfunten i kombination med en teckning av huvan som fanns i Ödmans (2003) rapport. Valet av modelleringsteknik för dopfunten föll på SPLINES och NURBS på grund av dess form som till stor del består av mjuka linjer. Avgerakis (2004) förespråkar just denna modelleringsteknik för att uppnå mjukare och mindre kantiga objekt. Huvan skapades med en blandning av tekniker där t ex duken gjordes med SPLINES och decorationen med polygoner. Generellt sett så är det utseendet på förlagan som bestämmer vilken teknik som ska användas eftersom jag försöker skapa objekt som håller en historisk realism. För att öka stämningen och realismen så placerades vatten i dopfunten (se bild 5.6).

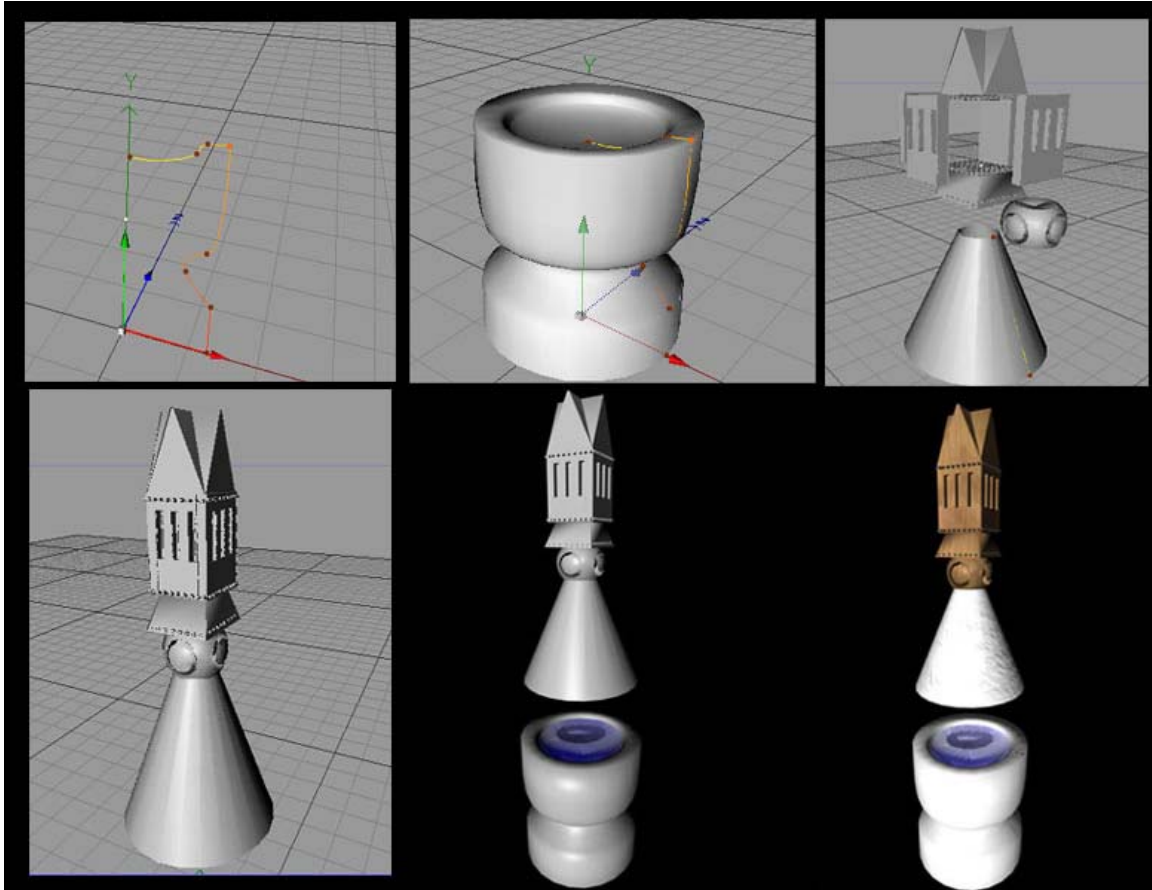


Bild 5.6 Dopfontens uppbyggnad.

Kistan

Kistan delades upp i två delar, lock och låda, dels för att underlätta modelleringen och dels för att skapa ett mer realistiskt intryck vid rendering. För att all plankor inte skulle se ut som om de var hyvlade och i samma storlek så modellerades två plankor i SPLINES och NURBS som sedan roterades på olika sätt för att få variation (se bild 5.7). När det gäller beslagen på locket så gjordes dessa i polygoner eftersom de skulle likna gjutna och skulle därför vara lite mer stela i sitt utförande.

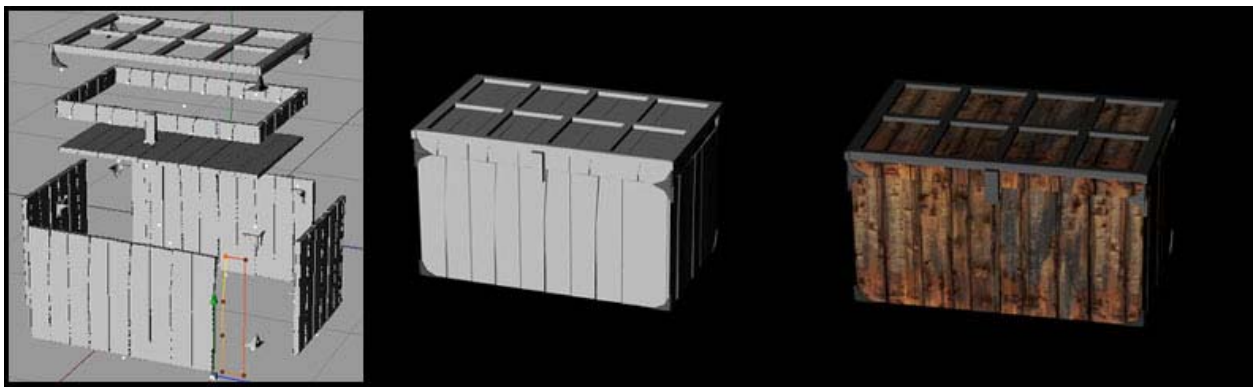


Bild 5.7 Kistan i uppbyggnad.

5.2.2.3 Klocktornet

En svårighet som uppstod vid modelleringen av klocktornet var att få tornets ben att inte bli för raka och fabriksgjorda till utseendet. På samma gång så kunde de inte bli för krokiga eftersom konstruktionen skulle ge sken av att vara stabil. Detta problem löstes senare vid appliceringen av textures då dessa hjälpte till att skapa en tillfredställande grad av realism. Ett annat mer konstruktionsinriktat problem som dök upp var modelleringen av klockans upphängning. För att lösa detta problem så var jag tvungna att söka bland all den information jag fick från min uppdragsgivare, bl a Ödmans (2003) rapport och mängder av förlagor. Till slut hittades en lämplig konstruktion som var tillräckligt enkel att modellera. Till största del så modellerades klocktornet med polygoner på grund av dess kvadratiska och rektangulära utformning. I bild 4.8 så visas konstruktionen av klocktornet.

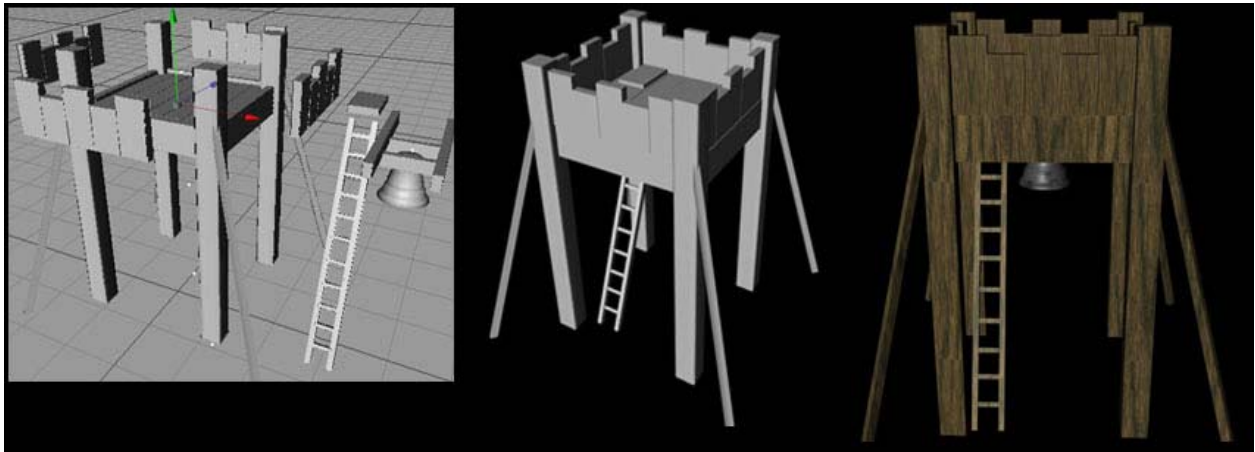


Bild 5.8 Klocktornets uppbyggnad.

5.2.2.4 Omgivningen

För att inte det skulle vara helt tomt och mörkt runt modellen av utsidan så bestämde jag tillsammans med beställaren att det skulle finnas någon slags enklare omgivning runt kyrkan. Denna bestod av mark med gräs-texture och himmel (också texture-baserad). Uppsatsförfattaren valde dock ej att implementera några träd eller buskar då dessa är väldigt avancerade att modellera på ett tillräckligt realistiskt och verklighetstroget sätt (Avgerakis 2004). Dessutom så krävs det mycket resurser i form av datorkraft vid rendering på grund av alla grenar och blad. Det finns en rad trädmodelleringsprogram som använder olika algoritmer för att framställa träd och bladverk. Jag hade tyvärr inte tillgång till något sådant program vilket var ett annat skäl till att all övrig vegetation, förutom gräs valdes bort.

5.2.3 Val av animeringsmetod och kameranätning

Eftersom den animation som uppsatsförfattaren skulle göra inte innehöll några karaktärer utan bara fasta objekt så begränsade det valet av animeringsmetod till keyframe interpolation (Kerlow 2000). Detta tillsammans med de begränsningar som modelleringsverktyget hade och mina begränsade kunskaper inom andra animeringsmetoder spelade också in i valet av metod. Eftersom de tidsramar som utvecklingen hade inte tillät det så kände jag inte att det fanns tid att lära sig de övriga animeringsmetoderna.

Hela animationen delades upp i två sequences efter Parents (2002) anvisningar (se bild 3.8), exteriör och interiör, baserat på den tidigare uppdelningen.

Vilka frames som skulle vara keyframes bestämdes utefter de storyboards som ritades upp i början av projektet. Storyboards var till stor hjälp vid animeringen, vilket jag lärde från Kerlow (2000). För att skapa en så mjuk och jämn övergång mellan keyframes så valde jag, av estetiska skäl, att använda mig av linear interpolation (kapitel 3.2.2.3). Genom att manipulera interpolationen mellan keyframes så kan man reglera hastigheten på filmen och även göra den mindre ryckig (vilket lätt uppstår vid för hög hastighet, dvs ett lågt antal frames per sekund). Ett annat sätt att förlänga animationen är att öka antalet frames per second vilket i praktiken blir att man ökar på interpolationen mellan olika keyframes.

När det gällde kameranställningen så experimenterade jag lite och konsulterade böcker som tar upp ämnet. Detta för att göra ett bra val av teknik och kunna genomföra dem på ett kompetent sätt (Hägerfors 1995). För det mesta så användes point-of-view shot (Kerlow 2000) eftersom jag ville ge sken av att det är tittaren som själv går runt inuti och utanför kyrkan och tittar på de olika objekten. Både animationen av kyrkans exteriör och interiör börjar med ett wide shot (Kerlow 2000) som orienterar tittaren. I exteriören så användes ett medium shot (Kerlow 2000) på ett sådant avstånd ifrån kyrkan att användaren kan få överblick över stora delar av kyrkan och dess omgivning. En close-up (Kerlow 2000) används också för att närmare studera och accentuera en av dörrarnas smidda beslag. Vid animeringen av interiören så startade kameraåkningen som sagt med ett wide shot som senare övergår till ett medium shot för att lättare kunna använda sig av close-ups, detta för att det blir en mjukare rörelse om kameran går från medium shot till close-up än från wide shot till close-up. En annan anledning är att det är mindre ansträngande för tittaren att försöka tillgodose och hinna ta in så mycket mer information som ett wide shot ger jämfört med ett medium shot. Under själva kameraåkningen så växlar kameran mellan medium shot och close-up för att belysa vissa detaljer i inredningen och ge en nyanserad bild för tittaren. Det är ju inte så intressant att titta på en film där kameran rusar förbi viktiga och intressanta detaljer.

För att förstärka känslan av att man själv går runt och tittar så lade uppsatsförfattaren till en lätt gungande rörelse och korta pauser vid intressanta punkter för att framhäva dessa för tittaren.

5.2.4 Placering av ljuskällor och textures

5.2.4.1 Ljussättning

Vilka typer av ljuskällor som skulle användas i steget "Light the Scen" under "Production"-fasen i modellen av arbetsprocessen (bild 4.17 och kapitel 4.2.6) berodde på vilken av animeringarna det handlade om (exteriör eller interiör).

För att skapa en realistisk representation av dagsljus så använde uppsatsförfattaren sig av ett lätt färgat ljussken i en varm gul-orange ton. Ett vitt färglöst ljus bör inte användas då det inte förekommer i naturen. Här finns även medhåll i litteraturen hos Kerlow (2000).

En viktig aspekt som spelar in i hur realistiskt ljuset upplevs är placeringen av ljuskällorna. Den animation som behandlade exteriören skulle endast ha ljuskällor som representerade

solsken. Enligt Otto (2002) så används ofta Infinite light för att representera solljus. Detta var ett problem eftersom utvecklingsverktyget inte har stöd för denna ljuskälla. I utvecklingsverktyget så fanns en fördefinierad ljuskälla för att representera solljus men efter att ha testat denna så upptäcktes att standardinställningarna placerade solen för långt bort ifrån modellen vilket gjorde att scenen blev för mörk. Olika justeringar av inställningarna för solljuset provades men utan någon större framgång. För att uppnå en tillfredställande effekt av solljus så använde jag istället ett flertal ljuskällor av typen Omni light (Otto 2002). Dessa placerades ut på lämpligt avstånd, men efter att ha undersökt Kerlows (2000) riktlinjer för stagelighting så valde jag att inte använda mig av dem eftersom det kändes lite långsökt på grund av modellernas storlek.

Som uppsatsförfattaren tog upp i kapitel 4.2.6 så förespråkar Avgerakis (2004) ett enklare sätt att ljussätta en scen. Dock resulterade inte detta i lika bra ljussättning så jag valde Kerlows (2000) metod istället, där man först börjar med de övergripande ljusen och fyller på med de accentuerande (se kapitel 4.2.6). Uppsatsförfattaren valde att arbeta utefter denna eftersom den är lättare att använda om man, som jag, inte har någon tidigare kunskap i professionell ljussättning.

När det gäller interiörens ljussättning så var uppsatsförfattaren tvungen att placera ut ljuskällor utanför stavkyrkan för att simulera dagsljus. Annars skulle det blivit väldigt mörkt inuti kyrkan och det skulle vara väldigt svårt att urskilja några detaljer. Facklor placerades även ut inuti kyrkan för att göra belysningen inne i kyrkan mer levande. För att modellera dessa så användes Internet för att hitta lösningar. På altarna i långhuset så placerades fyra ljusstakar med tillhörande stearinljus (två på varje altare) enligt de instruktioner som jag fick från beställaren.

Lite problem uppstod med själva eldsflammorna på facklorna då de bestod av platta ljuskällor och inte klotformade. Utvecklingsprogrammet tillät inte förändringar på flammornas tjocklek vilket gör att de ser något platta ut från vissa vinklar.

Ett annat problem som uppstod med facklorna var att när ljuskällorna placerades ut så att det såg realistiskt ut ovanifrån, så hamnade de för lågt i själva fackelhållarna sett i perspektiv. Detta gjorde att ljuset lös igenom botten på hållaren och det såg ut som om denna var glödande. Detta fick justeras men på grund av tidsbrist så blev inte resultatet fullt så tillfredställande som jag skulle ha velat. Ett alternativt sätt att skapa eld är att använda sig av partikelsystem som Parent (2002) föreslår i sin bok. Tyvärr är detta sätt väldigt avancerat att modellera som kräver mycket resurser, i form av datorkraft, men i gengäld ger det dock ett väldigt realistiskt resultat. Ett annat skäl till varför denna teknik inte användes är att dokumentation till utvecklingsverktyget saknades.

5.2.4.2 Textures

Som uppsatsförfattaren tog upp i avsnittet om förarbetet (se kapitel 3.2.1) så hittades inga lämpliga förlagor till textures ute i natur och andra omgivningar. På grund av den detaljgrad som krävdes på objektens textures så krävdes det en hel del arbete för att hitta rätt textures. Jag hittade till slut tillfredställande textures som representerade trä i ett gratis tutorial-projekt (utformningsriktlinjer) från utvecklingsverktygets hemsida (se bild 5.9). Dessa textures användes oftast i oförändrat skick men behövde ibland bearbetas för att passa projektet. Övriga textures framställdes själv i Cinema 4D eller så användes de färdiga textures som följer med verktyget. En del textures, t ex dörrornament, bårder och korsmotiv, har skapats i

illustrationsverktyg som Adobe Illustrator och Photoshop utifrån förlagor som har hämtats ifrån Anders Ödmans rapport (bilaga 3).



Bild 5.9 Exempel på de textures som användes på kyrkan.

Vid applicering av textures på objekten så konsulterades litteraturen angående vilka projiceringsmetoder (se kapitel 4.1.5) som kunde användas. Metodvalet berodde på objektens generella utformning, t ex på dopfunten, som i sig är ett cylinderbaserat objekt, användes cylindrical projection. I vissa fall fick jag även finjustera placeringen av texturen på objektet i höjd eller sidled, t ex vid mappning av dörrornament och bårder på utsidan av kyrkan.

Ett problem som uppstod när jag applicerade textures för takspån på modellen av exteriören var att när kameran vreds eller zoomade ut från objektet så förändrades texturen. Den förstörade respektive förminskade takspånen vilket gjorde att de förflyttades runt på objektet beroende på hur kameran förhöll sig till det. Uppsatsförfattaren kom inte på någon orsak för detta problem men tror att det berodde på att det användes en texture för alla takspån på hela taket istället för att applicera texturen på dem var för sig, vilket bättre stämde överens med de kvalitetskrav beställaren hade på produkten. Det senare sättet valdes för att lösa ovanstående problem.

Baserat på de olika tillvägagångssätt som användes på de olika modellerna så applicerades alla textures olika och fick på så sätt skiftande utseende. I exteriörens fall så gjordes väggarna till en början helt platta och sedan lades textures ovanpå, dock med viss rotering för att skapa skiftningar i utseende och skuggor som ej skulle ha funnits om man använt ett enda väggobjekt. Dock fick man inte samma skuggspel och grad av realism som interiörmodellen vilken hade individuella plankor med individuell texturing. På grund av senare problem vid motion tests så applicerades väggarnas textures som i interiören på båda modellerna.

5.2.5 Motion testing

Efter att modellerna animerats så gjordes ett antal motion tests för att utröna vissa detaljer som till exempel hur många frames som den slutgiltiga animationen skulle innehålla, vilken slags interpolation som var lämplig och prova fram rätt upplösning kontra filstorlek. Motion Tests gjordes även för att hålla en hög processkvalitet genom att stämma av resultatet mot beställarens kvalitetskrav. Avgerakis (2004) påpekar vikten av att göra motion tests innan man gör slutrenderingen. Det är ju lättare att urskilja detaljer och nyanser vid högre upplösning men det blir tyvärr också större filstorlek. En annan faktor som spelar in i filstorleken är givetvis komprimeringsteknik och filformat (dvs MOV eller AVI). Detta tas upp i mer detalj längre ner.

Dessa faktorer innebar en begränsning eftersom det fanns två animationer som ska samsas om platsen på en cd-rom skiva tillsammans med ett litet navigeringsgränssnitt i HTML som används för att välja och starta önskad film. Att inte överskrida det valda mediets lagringskapacitet var också ett av kraven från Viking Foundation.

Den första motion test (Kerlow 2000) gjordes i upplösningen 320x240 med 300 frames, med keyframes var 30:e frame, baserat på modellen av interiören. För att dra ner på renderingstiden så fanns inga textures inlagda på modellen (Avgerakis 2004). Granskningen av animationen resulterade i att uppsatsförfattaren tyckte att den var för kort och hade för hög hastighet. Den dåvarande längden på den färdiga animationen var tio sekunder, vilket upplevdes lite för kort för att tittaren ska hinna tillgodose alla detaljer. Jag anser att man inte ska behöva se om en filmsnutt på grund av att man inte hinner se allt utan för att innehållet är så intressant att man vill se det igen.

För att råda bot på den höga hastigheten i filmklippet så provade jag att öka antalet frames per sekund från 30 till 45. Detta gav viss förbättring och ökade då antal frames till 60 vilket dubblerade längden. Tyvärr ledde detta till att filstorleken på filmklippet ökade dramatiskt. Filstorleken låg nu på över 100 Mb bara på motion testet. Detta undersöktes och ökningen visade sig bero på filformatet. Eftersom lagringsutrymmet var begränsat så tvingades jag att minska filstorleken. Jag provade att byta filformat, och då också komprimeringsteknik, vilket resulterade i att filstorleken minskade avsevärt. Detta hjälpte dock inte till att sänka hastigheten, tvärtom så ökade hastigheten markant efter bytet.

Jag såg då ingen annan lösning än att göra om animationsslingan och dela upp den i flera delar. Uppsatsförfattaren valde efter vissa uträkningar att dela upp animationen i sex stycken delar, eller shots (Parent 2002), där varje del innehåller 300 frames (Parent 2002), vilket motsvarar tio sekunder film. Detta skulle då totalt ge ca en minut film. Jag höll fast vid det nya filformatet vilket tillsammans med uppdelningen av animationen gjorde att filmklippet fick lämplig hastighet och en acceptabel filstorlek. För att åstadkomma denna uppdelning så skapades en separat fil för varje del. Detta var det enda sättet att dela animationsslingan och spara varje del separat.

Uppdelningen av interiören baserades på de detaljer som beställaren ville visa (kista, dopfont, altare, koraltare, kors) tillsammans med den transportsträcka som fanns mellan dem. Eftersom det fanns fem stycken objekt och en längre sträcka så togs beslutet att dela upp animationsslingan efter dessa, dvs att första slingan visar kistan, andra visar korset, tredje ett av altarna i långhuset, den fjärde visar koret och dess altare, den femte förflyttar tittaren mot dopfonten och den sista visar dopfonten och dess huva. Dessa blev i genomsnitt 5 Mb stora i upplösningen 320x240 (utan textures). För att slippa de uppbrott som förekom när filmen var klippt i delar, så klipptes filerna ihop till ett filmklipp som blev ca 30 Mb stort, vilket var en stor skillnad i filstorlek gentemot de motion tests som gjordes i Quicktime-format.

Vid animationen av exteriören så valde uppsatsförfattaren även här att dela upp animationsslingan i sex stycken delar á 300 frames. Ett motion test gjordes även här för att kontrollera att animationen hade rätt flyt och hastighet. Denna gång valde jag att lägga in keyframes var 45:e frame istället för var 30:e, vilket gjorde att animationen fick ett jämnare flyt. För att hålla nere renderingstiden så fanns heller inga textures på denna modell. I motsats till animationen av interiören så fanns det inga inventarier att stanna och fokusera på utan istället så lades fokus på klocktornet och vissa yttre detaljer som t ex dörrornament och spiror.

För att checka av kvalitén på textures och ljuskällor gjordes ett motion test av varje del av slingan (både för exteriören och för interiören). Detta för att slippa rendera om de slutgiltiga animationerna vilket kan vara tidsmässigt katastrofalt. Vid kontrollen av exteriörens filmklipp så upptäcktes att väggarnas textures flyttade sig vertikalt och horisontellt beroende på hur kameran flyttade sig. Detta var givetvis inte önskvärt eftersom det framkallade en slags sjösjukekänsla vid visning av klippen. Detta fenomen undersöktes och jag kom fram till att det berodde på att väggarnas textures endast applicerades på hela väggar bestående av platta ytor. Enda sättet att bli av med detta problem var att modellera om väggarna, vilket löstes genom att kopiera in de väggar som användes i modellen av interiören och som bestod av separata väggplankor med individuellt applicerade textures. Denna ommodellering resulterade i att ovanstående problem försvann. En annan irriterande detalj som upptäcktes var att gräsets texture hade en förmåga att skifta i nyans på grund av omräkningar i renderingsalgoritmerna för ljussättningen. Olika lösningar testades men jag kunde inte helt eliminera problemet, men kunde minska ner det avsevärt genom att mappa texturen på ett annorlunda sätt. Dock fanns det fortfarande vissa skiftningar i gräs-texturen, men då beställaren ansåg att de var acceptabla och projektet följde en tidsplan kunde inte hur mycket tid som helst läggas på detta problem.

De slutgiltiga animationerna baserades på de olika motion tests som uppsatsförfattaren gjorde och visade för beställaren och den feedback som kom fram vid dessa visningar (kapitel 2.3). Dessa gav mycket viktig och hjälpsam information angående den definitiva utformningen av animationerna. Detta arbetssätt förespråkas av de författare som jag konsulterat i modellen av arbetsprocessen (se bild 4.17). Mer om de slutgiltiga animationerna i kapitlet som behandlar render settings och post-production corrections.

5.2.6 Render settings och post-production corrections

5.2.6.1 Render settings

Detta kapitel avslutar ”Production”-fasen i modellen av arbetsprocessen (bild 4.17).

Eftersom animationen delades upp i sex stycken delar och filer så betydde det att varje fil fick renderas för sig och fogas ihop i efterhand. Här spelade filformatet en stor roll då den begränsade lagringsplats som fogades över krävde att filstorleken skulle var så liten som möjligt. De första renderingarna av de olika motion tests renderades ut i Quicktime-format (MOV-filer) vilket gjorde att de blev väldigt stora. Jag hade inte den kunskapen eller de verktyg som krävdes för att reducera storleken så istället valdes det andra formatet som Cinema 4D kunde rendera till, nämligen AVI-format. Detta reducerade filstorleken markant. Utvecklingsverktyget erbjöd tre olika versioner (alternativa komprimeringar) av varje filformat: small AVI movie, AVI movie och large AVI movie. Uppsatsförfattaren valde att använda sig av standardinställningen, dvs AVI movie. Det sista alternativet användes inte på grund av beställarens krav på utrymmesbegränsning, nämligen max 700 Mb för allt. Det första alternativet kände jag att trots komprimeringens klara fördelar vid det begränsade lagringsutrymmet så var kvalitetsreduceringen för stor.

Andra render settings som användes var Hidden surface removal (Kerlow 2000) och Anti-aliasing (Magenat Thalmann och Thalmann 1990) (se kapitel 4.2.4.5) där den första ser till att de sidor av objekten som inte kameran ser inte ritas upp eller renderas och den andra motverkar de taggiga kanter som kan uppstå på ett objekt ur vissa vinklar och upplösningar.

Dessa tekniker valdes för deras betydande inverkan på graden av realism och produktens kvalitet.

Den renderingsalgoritmen som användes var Ray Tracing (Glassner 2000) eftersom det var en av de två algoritmer som Cinema 4D implementerat. Den andra var Radiosity men anledningen till att den valdes bort var att den kräver väldigt mycket datorkraft för att rendera varje frame (Watt 2000). En annan faktor som också spelade in var tidsramen för projektet. Jag gjorde ett avvägt val av teknik utifrån mina resurser och beställarens krav. Detta val stöds av Avgerakis (2004) som påpekar de konsekvenser som kan uppstå om man inte kan leverera ett projekt enligt utsatt tid. Ett tredje alternativ hade varit att använda sig av en extern renderingsmotor som till exempel Renderman från Pixar. Problemet här var att få tag i programvara och hitta ett som fungerar tillsammans med det utvecklingsverktyg som jag har använt. Denna idé gav uppsatsförfattaren snabbt upp.

Alla renderingar valde jag att rendera i 72 ppi eftersom det är standardupplösningen för det media som projektet riktar sig till, vilket var datorskärm. Detta gör att filstorleken hålls nere till skillnad mot om man skulle rendera i t ex 300 ppi som är standard för trycksaker, vilket skulle resultera i en större filstorlek.

Både exteriörens modell och interiörens modell delades upp i lika många delar baserat på resultatet från de preliminära motion tests. De olika delarna testrenderades både med och utan textures och i samma filformat (som redovisades i kapitel 5.2.5). Dock skiljde sig renderingstiden avsevärt mellan modellerna. Då interiören hade en rad inredningsobjekt bidrog dessa till en längre renderingstid.

Nästa fas i renderingen var att rendera de slutgiltiga filmklippen kompletta med ljussättning, textures och i rätt upplösning och hastighet. De misstag som fanns i motion tests tillsammans med all respons från beställaren tog jag lärdom av. När det gäller filformat så föll valet på AVI-format på grund av dess positiva komprimeringsegenskaper gentemot Quicktime-formatet som dock har aningen högre bildkvalitet men till priset av större filstorlek. Om alla delarna renderats i Quicktime-format så hade de blivit så stora att de fyllt CD-ROM:en och blivit näst intill ohanterliga. Dessutom fanns inte mjukvara eller kunskap att klippa ihop flera Quicktime-klipp.

Uppsatsförfattaren funderade ett slag på huruvida någon slags codec (t ex DIVX eller XVID) skulle användas för att öka komprimeringen utan att tulla för mycket på bildkvaliteten. Problemet med detta är att den målgrupp som beställaren vänder sig till kanske inte har tillgång till dessa codecs. Man skulle då vara tvungen att tillhandahålla dessa på CD-ROM:en, vilket i sin tur kan kräva licenser eller freeware-avtal som inte är intressanta för beställaren att ingå. Det finns även en viss risk att kundernas datorer reagerar på ett oväntat eller oönskat sätt vid installation av dessa codecs. Preece et al (2002, kap. 5.4) tar upp samma problematik inom MDI:n om att överbelasta användaren.

Några begränsningar som uppsatsförfattaren hade vid renderingen förutom de som nämnts ovan, var de som den befintliga hårdvaran omfattade. Exempel på begränsningar var t ex att dator1 (se tabell 4.1) enbart hade ett integrerat grafikkort på moderkortet vilket gjorde att utvecklingsverktygets renderingseffekter inte kunde utnyttjas fullständigt, t ex möjligheten att avlasta moderkortets processor genom att använda ett grafikkorts interna processor istället. En annan begränsning relaterad till den ovan är att det grafikminne, 64 Mb, som används tas från det vanliga RAM-minnet vilket gör att operativsystemet och utvecklingsverktyget får mindre

minne att arbeta med vilket kan anstränga processer som rendering, men även modellering och animering.

5.2.6.2 Post-production corrections

De enda post-production corrections (Kerlow 2000) (Avgerakis 2004) under ”Compositing”-steget i den sista fasen (bild 4.17 och kapitel 4.3.1) som gjordes vara att klippa ihop de olika filmklippen till ett stort klipp. För detta ändamål valde jag att använda ett lätthanterligt gratisprogram som hette AVI/MPG/RM/VMW Joiner.

5.2.7 Gränssnittets design

För att animationerna skulle presenteras på ett, för den tilltänkta målgruppen, tilltalande sätt så beslutade jag i samråd med beställaren att skapa ett gränssnitt som strukturerar upp innehållet på CD-ROM:en och gör det lättnavigerat och överskådligt. Utöver animationerna så renderade uppsatsförfattaren en rad stillbilder ifrån modellerna och animationerna som kan användas som bakgrundsbilder till skrivbordet (Wallpapers). Dessa stillbilder renderades i tre olika storlekar för att passa de vanligaste skärmupplösningarna, nämligen 800x600 pixlar, 1024x768 pixlar och 1280x1024 pixlar.

Eftersom jag inte utvecklat ett gränssnitt för CD-ROM förut så tittade jag på fler olika existerande gränssnitt på CD-ROM. Jag inriktade mig på frågor som vilka tekniker som användes och hur laddningen av gränssnittet fungerade.

De lösningar som hittades var antingen HTML eller Flash som teknik för gränssnittet. För laddningen av gränssnittet användes uteslutande en autostart-fil.

Jag valde att använda HTML för att skapa gränssnittet, detta för att HTML kan visas i alla datorer med en webbläsare och det krävs inga speciella verktyg för att kunna utveckla sidor. Anledningen till att jag inte valde Flash är att jag inte har kunskap i eller tillgång till verktyget och dessutom krävs det att man laddar ner och installerar en Flash - plug in för att överhuvudtaget kunna se gränssnittet. Det gör gränssnittet mer svåränvänt vilket inte var beställarens mening. Dock måste man använda HTML-kod som kan läsas i alla webbläsare annars riskerar man att exkludera en del av den potentiella målgruppen. Som Preece et al (2002) skriver i sin bok att om användaren inte, på ett enkelt sätt, kan använda produkten så kommer de inte att göra det. Denna kombination (CD-ROM + HTML-gränssnitt) anser jag ger maximal utdelning dels för att alla datorsystem som säljs (och har sålts de senaste 10-15 åren) har minst en CD-ROM enhet (eller bättre) installerad och dels att alla operativsystem har någon slags webbläsare som klarar av att visa HTML-sidor, dock med mindre skillnader som man måste ta i beaktning.

HTML-gränssnittet delades upp på tre HTML-sidor, en för filmerna (animationerna), en för bakgrundsbilderna och en sida med kontaktinformation till beställaren. Sidornas grafiska design skapades först i Photoshop som bilder och klipptes sedan upp i mindre bilder som placerades i ett flertal HTML-tabeller för snabbare laddning. Vidare gjordes miniatyrbilder av bakgrundsbilderna för att ge en överblick över vilka bilder som fanns att tillgå samt att underlätta laddning av HTML-sidorna eftersom man inte kan visa alla bilder i fullstorlek då det skulle göra hela sidan oöverskådlig. Vid själva kodningen av HTML-sidorna så beaktades

kodens kompatibilitet hos webbläsare och gränssnittet testades på tre olika webbläsare: Internet Explorer 6, Netscape 6 och Opera 7. Detta för att tillgodose Viking Foundations krav att så många olika sponsorer som möjligt skulle kunna använda produkten.

För att underlätta för användaren så skapades en autostart-fil som gör att gränssnittet startas av sig själv när CD-ROM:en sätts in i läsaren. Detta för att användaren inte ska behöva leta upp startfilen själv vilket kan vara svårt om man inte har så stor datorvana.

Färdigställandet av CD-ROM:en med gränssnitt som kontrollerar uppspelningen av 3D-animationerna slutför steget "Final output and release" och avslutar fasen "Post-production" (bild 4.17).

6. Intervju med Digital Context

I detta avsnitt kommer jag att redogöra för min tematiserade intervju med anställda hos Digital Context. Som jag skrev innan så ska denna intervju bidra med ett alternativ till den litteraturbaserade arbetsprocessen (bild 4.17). Den avser att bredda mitt underlag om hur en arbetsprocess för 3D-animation ser ut och de faktorer som påverkar kvaliteten hos arbetsprocessen. Jag kommer att redogöra för de likheter och skillnader som framkommit samt eventuella lärdomar.

Intervjun liksom den resterande studien i uppsatsen kan räknas som en explorativ undersökning då jag i förväg inte kände till vilka svar som skulle komma fram i intervjun.

Följande teman diskuterades:

1. Hur ser er arbetsprocess ut vid 3D-animation?
2. Använder ni en egenutvecklad arbetsprocess?
 - Fördelar och nackdelar?
3. Använder ni ett egenutvecklat utvecklingsverktyg?
 - Varför/varför inte?
4. Vilka problemområden/faktorer styr implementeringen av arbetsprocessen och i vilken omfattning?
 - Resurser?
 - tid
 - personal
 - budget och ekonomi
 - material
 - tillgänglig datorkraft
 - Utvecklingsverktyget?
 - Målmaskiner?
 - Script och concept?
 - Filformat och komprimeringsmöjligheter på filmsekvenser?
 - Slutgiltigt lagringsmedia (t ex CD-ROM)?
 - Brister mellan modell och mjukvara?
 - Andra beroenden?
5. Vilka problem/faktorer har mest inverkan på arbetsprocessen?

Ibland ledde diskussionen vid ett tema till andra områden som hörde hemma i andra delar av arbetsprocessen/teman.

6.1 Resultat och analys av intervjun

I det här kapitlet presenteras de resultat som framkom vid intervjun samt analysen av dessa. Resultatet är indelat efter intervjuteman och frågor. Under varje tema så relateras svaren till den litteraturbaserade arbetsprocessen och till litteraturen.

6.1.1 Hur ser er arbetsprocess ut vid 3D-animation?

I samråd med Ola Madsen på Digital Context så har jag skapat en enklare modell över deras arbetsprocess för att få en överblick vid diskussionen.

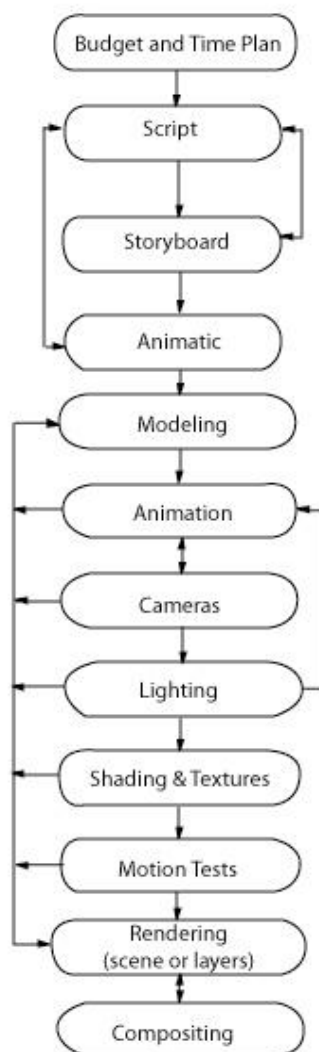


Bild 6.1. En modell av Digital Contexts arbetsprocess.

Ola påpekar att modellen (bild 6.1) visar den optimala arbetsprocessen, men att man ofta på något sätt måste avvika eller lägga mindre tid på vissa delar. Den del som oftast tar stryk är förstudier, dvs kartläggning av vad kunden vill ha gjort. Förstudien består oftast av möten med kunden där ett textmanus dras upp som specificerar vad kunden vill visa eller vad som är

syftet med produkten. Vidare skapas ett storyboard och i vissa fall en animatic där Ola blockerar ut animationen så att kunden kan se förslag och kommentera. I vissa extrema fall, när kunden inte vet vad de vill ha eller att Ola inte vet hur han ska göra, så börjar han med en animatic. Den innehåller enkla geometriska figurer som sedan byts ut efterhand till detaljerade modeller. Ola anser att tidsramen lätt kan spricka om utvecklaren har lagt ner massor med tid på att modellera detaljer som kunden sen väljer bort. Den del av arbetsprocessen som gärna prioriteras är modelleringssteget, animationssteget och givetvis renderingen (eftersom den är så tidskrävande).

Även om det ser ut att vara solida avgränsningar mellan varje steg (vilket hade varit optimalt) så menar Ola att stegen ofta flyter ihop. Ibland måste han jobba på flera steg parallellt, samtidigt som han modellerar och animerar så måste han göra snabba ljustest för att kunden vill se resultat. Dock finns det vissa steg som man inte kan ändra ordningen på, man kan ju inte animera något som inte är modellerat. Han anser det vara svårt att hålla ett normalt produktionsflöde, eller som han kallade det; "kaos under vissa ordnade former".

När man jämför den litteraturbaserade arbetsprocess med Digital Contexts funktionellt beprövade arbetsprocess så finner man många likheter och en del skillnader. Eftersom den litteraturbaserade processen är baserad på andra modeller av Avgerakis (2004), Kerlow (2000), Magnenat Thalmann och Thalmann (1990) och Kerlow och Rosebush (1994) så hittar man många influenser från dessa (se bild 4.17). De gemensamma steg som förekommer är "Script", "Storyboard", "Modeling", "Animation", "Lighting", "Motion Test", "Rendering" och "Compositing". Skillnaderna i de övriga steg som finns med, eller inte, i de olika arbetsprocesserna påverkas enligt Josefson (2003) av vilka resurser som finns tillgängliga och de aktuella projektförutsättningarna (beställarens kvalitetskrav, med mera).

6.1.2 Använder ni en egenutvecklad arbetsprocess?

Digital Context använder en egenutvecklad arbetsprocess. Dock menar Ola att han självklart är influerad från många olika håll. Han har läst många böcker om film och 3D och har försökt att välja ut det bästa ifrån befintliga modeller och hålla sig till det vid produktionerna.

På grund av de skiftande projekt som företaget tar sig an så har 3D-grafiken olika hög prioritering (Ola berättar att han kan sitta och arbeta själv i flera veckor med bara 3D och andra gånger kan alla vara delaktig i en CD-ROM-produktion), vilket gör det svårt att strömlinjeforma arbetsprocessen.

- Fördelar och nackdelar?

Ola menar att fördelen med att ha en egenutvecklad arbetsprocess är att man kan skräddarsy precis efter sin organisation utan att behöva rätta sig efter andra sätt att arbeta. Nackdelen, tycker Ola, är att man verkligen måste ta sig tid och jobba fram en modell och att man bara har sig själv att skylla på om det inte fungerar ordentligt. Följer man slaviskt en bok så kan man ju alltid referera till den och gå tillbaka och läsa. Han anser dock att fördelarna väger tyngre än nackdelarna men påpekar att bara för att man har kommit fram till ett bra arbetssätt så ska man inte nöja sig med det, utan revidera och uppdatera det efterhand och se det som en del i utvecklingen.

Både mitt projekt och Ola använder sig av en egenutvecklad, anpassad arbetsprocess och från det kommer erfarenheten att det inte finns en modell som fungerar till alla olika projekt och företag utan får modifieras utefter de aktuella förutsättningarna. Dock ser man att många steg och faser återkommer i många utvecklingsmodeller och arbetsprocesser. Avgerakis (2004) påpekar att arbetsprocessen inte alltid innehåller alla steg utan anpassas efter projektet och vilken del av processen man som utvecklare arbetar med beror på arbetsfördelning. Detta bekräftar Josefson (2003) och Hägerfors (1995) åsikter att målet för en arbetsprocess är att förverkliga de kvalitetskrav som beställaren sätter upp för det aktuella projektet med hjälp av tillgängliga resurser.

6.1.3 Använder ni ett egenutvecklat utvecklingsverktyg?

Varför/varför inte?

Enligt Ola så använder ingen på företaget egenutvecklade programvaror trots att utvecklingsprogram för 3D-animering oftast är väldigt dyra i inköp så betalar det sig i längden. Han menar att för att ha ett egenutvecklat utvecklingsverktyg så måste man anställa en dedikerad utvecklare som alltid finns till hands plus att kostnaden för att utveckla egna verktyg kan vara stor. Digital Context anser sig inte vara så stora eller så specialiserade att de behöver helt egentillverkade verktyg. Ola som använder Softimage/XSI är mycket nöjd med programmet och menar att det täcker 99,5% av alla hans nuvarande och kommande behov och om det fattas något så finns det mindre specialprogram som han kan använda. Det enda som de har kodat själva är skript och plug-ins i de befintliga programmen.

Det är intressant att se var gränsen går för behovet av ett egenutvecklat utvecklingsverktyg. Troligtvis så måste vinsten från det specialiserade behovet överskugga risken att inte kunna leverera produkten enligt tidsschema på grund av en systemkrasch och det ständiga kravet på företagen att minimera resurserna. En faktor som bidrar till hög processkvalitet är att kunna välja rätt verktyg och rätt teknik (Hägerfors 1995).

6.1.4 Vilka problemområden/faktorer styr implementeringen av arbetsprocessen och i vilken omfattning?

- Resurser:

- Tid?

Enligt Ola så har tid en väldigt stor betydelse för ett projekt då de kan få in brådskande produktioner som kan ha en sluttid på tre dagar. Detta gör att han ibland blir frestad att minska ner på förstudierna och hoppa direkt till modelleringen för att spara tid och hinna klart. Dock menar Ola att detta kan vara förrädiskt då det ofta leder till problem i slutändan, vilket gör att man förlorar tid istället. Det är så med alla projekt, gör man inte ett bra förarbete så kan man missa kundens mål helt i den färdiga produkten. Ola tycker att det är viktigt i sådana situationer att ens arbetsprocess är flexibel nog att klara de snabba vändningar som branschen innebär.

Avgerakis (2004) skriver att det är inte bara fantasin som sätter gränserna utan även tid och budget. Tidskrävande steg i arbetsprocessen som rendering kräver att man planerar ordentligt vilket både Ola och all litteratur som jag har inhämtat påpekar.

- Personal?

Personal är ingen stor påverkande faktor, anser Ola, eftersom det för närvarande bara är han på företaget som utvecklar 3D-grafik. Det skulle kunna underlätta med mer personal men detta är ofta som så mycket annat en kostnadsfråga. Här motsäger Olas svar det som både Hägerfors (1995) och Josefson (2003) anser, nämligen att personalen har mycket stor betydelse för ett projekt. Men å andra sidan så besitter den befintliga personalen stora kunskaper i genomförandet av arbetsprocessen.

- Budget och ekonomi?

Enligt Ola så påverkar budgeten nästan mest. Det är ofta därifrån man sätter nivån på allting. Om det är en lägre budget så är det ofta de administrativa delarna som förstudier och planering som tar stryk. Även om delarna ska vara procentuellt lika stora för ett projekt med liten budget som ett med stor, skär man ner mycket mer på det förra.

Eftersom Digital Context är ett företag som tillhandahåller en service så är de givetvis beroende av att få betalt för sitt arbete. Budget har en direkt inverkan på de resursmängder som processen kan använda för att genomföra beställarens krav inom tidsramen och uppnå hög produktkvalitet. Min utveckling hade inte det problemet men jag förstår den bakomliggande problematiken. Både Kerlow (2000) och Avgerakis (2004) tar upp den påverkan som budgeten har i ett projekt och vad som kan hända om man överskrider tidsramen eller bryter kontrakt.

- Material och förlagor?

För att kunna göra en produkt så behöver man någon slags förlaga eller ritningar, allt ifrån kundens logo och typsnitt till CAD-ritningar. Enligt Ola så varierar det från kund till kund hur bra de kan tillgodose detta behov. Det är många företag som är insatta i de tekniska termerna, men en del är inte det. Inom läkemedelsbranschen ligger ofta problemen vid gestaltningen där det ibland inte finns någon som vet hur allt ser ut. Ola menar att det inte alltid är helt enkelt att animera sjukdomars och mediciners påverkan inuti kroppen eller vilka proportioner som saker har. I de fallen så får man göra en avvägning utifrån den information som man har.

Både Olas svar och min utveckling bekräftar att kvaliteten på förlagor och annat material har en betydande roll när man, som Josefson (2003) menar, ska motsvara beställarens krav så att vederbörande upplever att hög produktkvalitet uppnåtts.

- Tillgänglig datorkraft?

För närvarande har Digital Context inga problem med brist på datorkraft, eftersom de har köpt in tre stycken servrar med dubbla processorer i en renderingsfarm. Tillsammans med Olas nya och gamla arbetsstation så har han fem datorer till sitt förfogande. Innan fick han använda sina två arbetsstationer och på nätterna så kunde han låna sina kollegors datorer för att klara av att rendera större projekt.

För att utnyttja att Olas arbetsstation har en 64-bitars processor så använder han 64-bitars operativsystem och den version av Softimage som han kör är också 64-bitars. Det är ett av de få utvecklingsverktyg som finns i 64-bitars version. För att jämföra så tog Ola upp ett exempel på en komplicerad scen som han renderade på de olika datorerna. Scenen bestod av ett par miljoner polygoner och cirka 40 000 objekt i HD-upplösning. På hans gamla arbetsstation så tog en frame 17 minuter att rendera, på renderingsfarmen cirka fem, sex minuter och på Olas nya arbetsstation strax under två minuter per frame. Den enda nackdelen med att arbeta vid den snabbaste datorn, enligt Ola, är att han lätt underskattar tidsåtgången vid renderingen eftersom den ska genomföras på den långsammare renderingsfarmen. Med den gamla arbetsstationen så fanns inte samma problem, tvärtom.

Här ser man en tydlig skillnad mellan mitt projekt utifrån den litteraturbaserade arbetsprocessen och Digital Contexts arbetsprocess. Josefson (2003) påpekar vikten av tillräckliga resurser vid utveckling för att kunna leverera i tid. Min utvecklingsmiljö påverkade till stor del mina möjligheter att nå hög produktkvalitet i avseenden som renderingstid och hantering av komplexa modeller. Indirekt påverkar tillgänglig datorkraft, precis som utvecklingsverktyget, Digital Contexts arbete. Eftersom om de inte hade haft den datorpark och de avancerade datorer de har, så skulle de inte kunna göra de produktioner de gör idag. Varje projekts tidsåtgång hade också varit större.

I litteraturen så påpekar Watt (2000) och Glassner (2000) att de vanligaste renderingsalgoritmerna kräver mycket datorkraft och ju mindre datorkraft man har tillgång till ju längre tid tar renderingen i anspråk. Algoritmernas tidsåtgång tillsammans med den ständiga strävan i 3D-braschen efter en högre grad av realism skulle kunna vara några av anledningarna till datorkraft är en så betydande resurs. Avgerakis (2004) beskriver i sin bok lämpliga komponenter som en arbetsstation ska innehålla för att man ska kunna arbeta med animation. Han tar vidare upp kritiska delar som måste fungera för att inte få problem under arbetsprocessen: pålitlig strömkälla, till exempel UPS (uninterrupted power supply), skydd av hårddisken (backup, speglade diskar, och så vidare) och dubbla processorer.

- *Utvecklingsverktyget?*

När det gäller utvecklingsverktyget som en påverkande faktor i arbetsprocessen är Digital Context lite på samma nivå som med datorkraft, det är inte ett problem längre. Dock finns det styrkor och svagheter med alla program enligt Ola, när det gäller Softimage så ligger begränsningen i NURBS-modelleringen och vid simulering av vätska. Ola säger också att när man har jobbat länge med samma program så lär man sig vad som inte funkar och hur man jobbar runt det, programmets interna arbetsflöde. Ola jobbade tidigare i utvecklingsverktyget 3D Studio men på grund av de många begränsningarna, till exempel hantering av partikelsystem och brister i de implementerade renderingsalgoritmerna, så bytte han till Softimage/XSI. Andra problem som uppstått har varit formatkonvertering, det vill säga att kunden bara kan exportera till ett visst antal format men Softimage kan bara importera ett visst antal. Detta problem löstes genom att Digital Context köpte in konverteringsverktyg som kan konvertera alla befintliga format. Ola påpekar att man måste avväga var gränsen mellan att köpa in ett program för en engångskostnad och att lägga ner massor med arbetstid på att lösa ett problem. Tyvärr så gör sådana tillfällen att arbetsprocessen anpassas efter utvecklingsverktyget, eller att det får en stor betydelse och blir en stor kostnad i projektet menar Ola.

På grund av Olas erfarenhet av verktyget och det faktum att Digital Context har använt det en längre tid så kan man dra slutsatsen att verktyget fyller sina ändamål, även om programmet har mindre problemområden. Jag hade däremot större problem med verktyget, till exempel begränsat antal filmformat, krångliga animationsinställningar och bristande ljussättningsverktyg. Detta på grund av att betydelsen av utvecklingsverktygets inverkan på arbetsprocessens kvalitet och behovet av datorkraft underskattades.

Även om Digital Contexts val av utvecklingsverktyg inte skapar några större problem så påverkar verktyget ändå arbetsprocessen eftersom den medför att företaget kan skapa och leverera produktioner på den höga grad av realism som de gör. De flesta verktyg är väldigt beroende av den tillgängliga datorkraften för att fungera optimalt. Det kan innehålla de mest avancerade och komplicerade tekniker men utan datorkraften där att backa upp det så blir inte verktyget hanterbart. Avgerakis (2004) är den enda som diskuterar utvecklingsverktyget och betydelsen av utvecklarens kunskap i verktyget av den litteratur jag inhämtat. Han hänvisar till en enkät som gjorts av förlaget McGraw Hill som kom fram till de tre mest använda verktygen i branschen. Han rekommenderar att, oavsett vilket verktyg man väljer så ska man bli så bra som möjligt på det.

- Klientens målmaskin?

Ola menar att eftersom Digital Context inte skapar realtidsanimationer som ställer krav på dator och grafikkort hos kunderna så är det inget problem för deras arbetsprocess. De skapar mest färdigrenderade animationer för uppspelning i efterhand. Ju mindre kompilering och körning som du lägger på kunden desto färre problem anser Ola. Beställarna vill ofta begränsa vad användaren ska kunna göra och på så sätt styra att de får se de bästa sakerna med just deras produkter. Ola tycker dock att standarden på den genomsnittliga användarens datorpark har ökat väsentligt de senaste åren. Nu har de flesta datorer minst en DVD-läsare, vilket inte var helt vanligt förr. Det enda formatet som Digital Context producerar till som inte är så vanligt än är HD (High Definition) - upplösning. Dock kan de ej vara säkra på att användarna har alla program och plug-ins som krävs för att visa animationerna, t ex Flash eller Quicktime.

Digital Context lägger inte lika stor vikt vid huruvida slutanvändaren kan spela upp deras animationer utan förlitar sig på att de innehar de nödvändiga plug-ins eller andra program. Eftersom min beställare ville skicka ut CD-ROM:en till så många sponsorer som möjligt så låg vikten på att de skulle kunna starta animationerna. Detta resulterade i att animationerna utformades så generiskt som möjligt.

- Script och concept?

Enligt Ola så är det en del som de ständigt försöker förbättra i samtliga projekt. Därför att den kan var väldigt avgörande, för just på pappersstadiet är det väldigt billigt att ta dåliga beslut och att ändra dem. Det går väldigt fort att skissa om ett par nya bilder eller byta vinkel. Det går snabbt och är effektivt, man kan sitta med kunden och göra det. Ola tycker att det nästan aldrig är något strul med kunderna utan ofta förklarar eller tipsar dem med hur de berättar vad syftet med allting är och vilka stilar man kan använda. Sen så antingen så gillar de det eller så justeras det, men man måste göra det väldigt tidigt.

Tyvärr är det just konceptutvecklingen, idén och manuset, som får minskade resurser i projektet dels på grund av budget och dels av tidsskäl påpekar Ola. Man märker i varje projekt, ju mer du har slarvat med den delen desto större risk löper du att något blir fel eller

blir krångligt att ändra på längre fram i projektet. Tyvärr så tycker Ola att han gör alldeles för lite testrenderingar, så att kunden kan stämma av, på grund av tidsbrist.

Som Josefson (2003) skriver så kan identifieringen av beställarens kvalitetskrav på produkten vara en krånglig process. Det påverkar val av tekniker, grad av realism och vilken resursmängd som är lämplig. Om man inte kartlägger kraven väl så kan det leda till slöseri med resurser, felaktigt val av tekniker (låg processkvalitet) och ett resultat som ej matchar kraven (låg produktkvalitet).

- Filformat och komprimeringsmöjligheter på filmsekvenser?

Tack vare den datorpark som Digital Context förfogar över och tillsammans med de konverteringsverktyg som köpts in har de inte några svårigheter att importera och exportera till nödvändiga filformat enligt Ola. Till skillnad mot Cinema 4D så renderar inte Softimage till några videoformat alls utan bara stillbilder som sätts samman i efterhand. Detta enligt Ola eftersom det inte går att dela videosekvenser på ett säkert sätt vid rendering i nätverk, som på renderingsfarmen. Till detta kommer problemet att om man renderar en videosekvens och sista ramen kraschar så försvinner hela videosekvensen, men så är inte fallet vid rendering av stillbilder. Att använda stillbilder underlättar även vid compositing och de belastar inte filsystemet på samma sätt som videosekvenser som ofta håller en stor filstorlek.

Här syns återigen betydelsen av bra resurser, vilket Digital Context har insett genom erfarenhet. I mitt fall är det verktyget som begränsar men inte hos Digital Context där compositing spelar en större roll, det vill säga att 3D-animationen ofta ska integreras med andra media vilket ger en större valmöjlighet i antal tillgängliga format. I kraven från beställaren (kapitel 2.1) specificerades att animationernas format ska kunna spelas upp på många olika system, dvs vara uppspelningsoberoende.

- Slutgiltigt lagringsmedia (t ex CD-ROM)?

Vilket slutmedia som väljs påverkar till viss del produktens grad av kvalitet, menar Ola. Då maskinparken hos företag och privatpersoner i Sverige är ganska kraftig så kan de flesta datorer köra kortare filmsekvenser vid högre kvalitet. Även om han verkligen överdriver kvalitén och bitraten för att få en riktigt bra film så har man fortfarande 700Mb till förfogande på en CD eller 4,7Gb på en DVD, vilket är gott om plats tycker Ola.

Att utveckla för webb är knappt en begränsning längre, tycker Ola, eftersom normalanvändare är så vana och införstådda med att det tar tid att ladda ner filmsekvenser, men han tror samtidigt att de kan bli frustrerade i längden. Den enda begränsning som möjligtvis finns är HD-upplösning som Ola nämnde tidigare.

Skillnaden är att beställarens krav specificerar att animationen inte får överskrida lagringskapaciteten för det valda lagringsmediet. I min utveckling av 3D-animeringen så styrde denna faktor i kombination med verktygets begränsning både valet av filformat och längden på animationen. Även om Ola menar på att gemene mans datorpark har förbättrats så inverkar detta faktum bara positivt på min utveckling. Ju mindre resurser det krävs för att spela upp animationerna, desto smidigare går uppspelningen, vilket jag tror resulterar i nöjdare användare.

- Brister mellan modell och mjukvara?

Bristerna ligger, enligt Ola, dels i att ta sig tiden att implementera. Även om man kanske har sin modell helt färdig och klar i huvudet är det viktigt och bra att skriva ner den väldigt tydligt i punktform, så att vem som helst skulle kunna läsa den och förstå hur det fungerar. Ola säger att det är väldigt svårt att vara projektledare över sig själv. Det är väldigt svårt att både leda projektet samtidigt som man ska producera och genomföra det.

Även om det inte är någon direkt brist i utvecklingsverktyget som sådant så påpekar Ola att det är viktigt att verkligen ta sig tid att lära sig hur verktyget fungerar, vilket som är det optimala sättet att jobba med programmet, hur mitt arbetsflöde ser ut och kombinera dessa.

- Andra beroenden?

Ola kunde inte komma på fler beroenden än de som tagits upp ovan.

6.1.5 Vilka problem/faktorer har mest inverkan på arbetsprocessen?

Tid, budget och datorkraft, även om datorkraften inte är så begränsande nu längre, förr var den verkligen det, menar Ola. Ofta såg ett vanligt scenario ut så här: vi har så här mycket pengar, så här mycket tid, så här mycket datorkraft, vilket resulterar i en den här animationen. Nu är det annorlunda, Ola refererar till samma exempel som innan där han renderade en och en halv minut animation i fyra lager i full HD-upplösning med reflektioner och raytracing på mindre än en vecka. För ett år sedan hade det inte varit att tänka på, fortsätter Ola, då hade de inte kunnat leverera inom den tidsramen. Då hade de behövt tre månader på sig.

Budget påverkar alltid eftersom man förfogar över en begränsad summa pengar som måste täcka alla kostnader. Tidsperspektivet har Ola tagit upp tidigare så i slutändan så är det tid och pengar som styr.

En faktor som gärna glöms bort är tillgänglig kompetens hos utvecklaren. Ola menar att eftersom de stora utvecklingsverktygen kan göra mer eller mindre samma sak så ligger begränsningen av hur en produkt kan se ut hos utvecklarens kapacitet och kunskap. Denna faktor påverkar givetvis också.

Utvecklarens kompetens i verktyget är ett gemensamt beroende då vi båda inser vikten att kunna sitt verktyg om man ska kunna använda det på ett optimalt sätt. Detta kan förankras i litteraturen då även Avgerakis (2004) och Kerlow (2000) anser detta. Under min utveckling så har de flesta problem som uppstått haft grund i resurserna (utvecklingsverktyget och dess dokumentation, datorkraft och kompetens), vilket har påverkat möjliga tekniker i arbetsprocessen. Detta har i sin tur påverkat produktens kvalitet.

7. Resultat och diskussion

Studien av arbetsprocessen vid 3D-animation utgick från två tillvägagångssätt. Det ena bestod i att utveckla en 3D-animation för CD-ROM för att verifiera användbarheten och undersöka kvalitén hos den litteraturbaserade arbetsprocessen. Intervjun med Digital Context bidrog med ett alternativ i form av en inarbetad arbetsprocess som har varit använd i ett flertal projekt, vilket skulle kunna antyda att dess resultat håller en hög produktkvalitet.

7.1 Arbetsprocessen vid 3D-animation

Om man utgår från Josefson (2003) och Hägerfors (1995) så producerar både den litteraturbaserade arbetsprocessen och Digital Contexts arbetsprocess produkter som beställaren anser håller hög, eller åtminstone tillräckligt hög, produktkvalitet, vilket skulle antyda en god processkvalitet. Men bara för att produkten anses ha hög kvalitet så betyder det inte att arbetsprocessen är i optimalt skick. Båda arbetsprocesserna innehåller områden som skulle kunna förbättras för att stärka processkvaliteten och ytterligare höja produktkvaliteten.

7.1.1 Den litteraturbaserade arbetsprocessen

Brister i den litteraturbaserade arbetsprocessen var, dåligt val av verktyg, bristande kompetens (på grund av avsaknad av dokumentation kring utvecklingsverktyget) och otillräcklig datorkraft. Dessa brister kan härledas till projektets resurser vilket hade en negativ inverkan på vilka tekniker och metoder som kunde användas. Utifrån den tidsram för utvecklingen, som beställaren och utvecklaren kommit överens om, och uppsatsens tidsram fanns varken tid till att lära sig ett nytt verktyg helt från grunden eller att få tillgång till en bättre dator. Istället valdes ett för uppsatsförfattaren redan känt verktyg och den tillgängliga utvecklingsmiljön. En ökning av kompetensen sett ur resurssynpunkt (Josefson 2003) skulle kunna medverka till ökad processkvalitet, vilket innebär att verktyget kan användas på ett mer kompetent sätt (Hägerfors 1995). Detta leder i sin tur till en ökad produktkvalitet då en mer passande grad av realism (Foley et al 1998) kan åstadkommas. I kombination med ett annat verktyg och en mer avancerad utvecklingsmiljö så skulle processkvaliteten kunna höjas ännu mer.

7.1.2 Digital Contexts arbetsprocess

Intervjun med Ola Madsen, 3D-artist på Digital Context bidrog med en värdefull insikt i arbetsprocessen hos ett professionellt företag, med stor erfarenhet inom branschen, och vilka faktorer som påverkar den och följaktligen produkten. Detta gav mig ett djupare perspektiv på hur den litteraturbaserade arbetsprocessen står sig i förhållande till liknande i arbetslivet. Jag fann både likheter och skillnader mellan min arbetsprocess och den som Digital Context använder. Digital Contexts arbetsprocess är under ständig uppdatering vilket pekar på att de försöker öka produktkvalitén och processkvalitén bland annat genom att förbättra sina

resurser. Faktorer som pekar på detta är inköp av en renderingsfarm för att dra ner på renderingstid och ett väl grundat och beprövat val av utvecklingsverktyg samt införskaffandet av konverteringsverktyg för att kunna tillgodose kraven från olika beställare. Detta har positiv påverkan för processkvaliteten genom ett gott val av verktyg och att de tekniker som väljs används på ett kompetent sätt (Hägerfors 1995).

Områden i Digital Contexts arbetsprocess som skulle kunna förbättras är förstudier (manus och storyboards) och Motion Tests, vilket Ola själv påpekar. Kontinuerlig testning och utvärdering av produkten mot beställaren skulle kunna ge en bättre processkvalitet enligt Josefson (2003). Detta eftersom ändringar i målen eller missförstånd lättare kan fångas upp innan de gör för stor skada samtidigt som det är ett bra sätt att informera beställaren om framsteg i processen.

7.2 Faktorer som påverkar arbetsprocessen

Det finns en rad faktorer som påverkar genomförandet av arbetsprocessen och dess kvalitet. En del har framkommit under utvecklingen och genom studerande av litteraturen och andra har intervjun bidragit med.

Dessa faktorer kan delas in i två kategorier, resurser och produktkvalitet (Josefson 2003). Resursfaktorer som utvecklingen av 3D-animationen bidrog med var: *tid*, *utvecklingsverktyg*, *tillgänglig datorkraft*, *befintlig dokumentation kring verktyget* och de *anställdas kompetens*. Ola på Digital Context bekräftade dessa faktorer även om de inte påverkade i samma utsträckning och bidrog med *budgetfaktorn* som inte min utveckling påverkades av. När det gällde produktkvalitetsfaktorer så var det *leveranstid*, *beställarens krav* och *förlagor och material* som påverkade. Alla dessa kan bidra till att skapa en hög processkvalitet om de används på rätt sätt.

7.3 Resultatet av 3D-utvecklingen

Den färdiga animationen med tillhörande gränssnitt uppfyllde kraven från Viking Foundation (se kapitel 2.1) och utvecklades efter den litteraturbaserade arbetsprocessen (se kapitel 4.6) med stöd av de tillgängliga resurserna (Josefson 2003). För att förmedla en känsla av vikingatid lades stor möda vid att modellera objekten på ett historisk realistiskt sätt, det vill säga välja en anpassad grad av realism (Foley et al 1998), baserat på de förlagor som jag fick från Viking Foundation (bilaga 3). Det begränsade lagringsutrymmet respekterades genom att ett flertal motion tests genomfördes där filstorleken kontrollerades i kombination med valet av filformat (AVI-format) och dess komprimeringsmetod. Det valda filformatet valdes för att kunna köras på många olika datorer och operativsystem. För att kunna distribueras till maximalt antal sponsorer så valdes kombinationen CD-ROM med HTML-gränssnitt eftersom alla datorer åtminstone har CD-läsare och alla moderna operativsystem har någon form av webbläsare. Gränssnittet implementerades så att användaren snabbt och enkelt kan starta animationerna. Produkten utvecklades och levererades inom överenskommen tidsram. Utefter de resurser som fanns tillgängliga har hög produktkvalitet försökts uppnås genom bästa möjliga val av tekniker.

För att beskåda resultatet så bifogas ett exemplar av CD-ROM:en med animationerna och tillhörande gränssnitt.

Det bör noteras att den slutgiltiga produkten inte har testats på Viking Foundations slutanvändare. Det fanns inte tid eller möjlighet till detta och det ligger inte inom uppsatsens ramar. Dock har jag testat produkten på så många olika system som jag har haft tillgång till (se kapitel 5.2.7). Detta för att kontrollera animationens uppspelningsberoende, enligt beställarens krav (kapitel 2.1), och produktens tekniska kvalitet (Hägerfors 1995) (kapitel 4.4.1). Med uppspelningsberoende så menar uppsatsförfattaren att filmerna ska kunna spelas upp oberoende av operativsystem, datortyp, codecs och övriga systemspecifikationer (processor, grafikort, med mera). Denna ståndpunkt har jag stöd hos Preece, et al (2002 kapitel 7). Vidare har Viking Foundation självklart kommenterat och föreslagit förändringar på både animationen och gränssnittet under processens gång.

Trots att animationen höll hög produktkvalitet (Josefson 2003) då den uppfyllde beställarens kvalitetskrav på både teknisk och sammanhangsbetonad användbarhet (Hägerfors 1995) så finns detaljer vid genomförandet av arbetsprocessen som kunde ha gjorts annorlunda eller bättre. Först och främst skulle jag valt att använda mig av ett annat utvecklingsverktyg än Cinema 4D, dels på grund av bristen på tillgänglig dokumentation i form av böcker, onlineresurser, och så vidare. Det fanns dock en del tekniker implementerade i verktyget som det inte fanns tid eller kunskap att använda sig av så jag fick använda de jag hade lärt mig. De begränsningar som verktyget hade var till exempel att man bara kunde välja två olika filformat på animationen, begränsat antal implementerade renderingsalgoritmer, krångliga inställningar för keyframe animation och hastigheter och begränsade ljussättningsfunktioner. Avgerakis (2004) pekar också på brister mellan traditionell ljussättning och implementerade ljuskällor i de utvecklingsverktyg som han tar upp i sin bok.

Fackelobjekten i modellen av interiören kunde ha implementerats med hjälp av en annan teknik, till exempel partikelsystem, för att uppnå ett mer realistiskt resultat.

Så här i efterhand borde jag i förväg ha undersökt de olika filformat som utvecklingsverktyget innehöll och hur det påverkade aspekter som filstorlek och hastighet. Det lönar sig i längden eftersom jag fick byta filformat vilket gav lite onödigt huvudbry. Det dyker dock alltid upp en del problem som man ej hade förutsett, så jag rekommenderar att ha gott om tid till renderingsjusteringar. Även på denna punkt får jag medhåll av Avgerakis (2004) som menar att det vanligaste felet som görs är att missbedöma tidsåtgången till renderingsprocessen. Utifrån de slutsatser som drogs från intervjun så borde jag lagt mer tid till att lära in verktyget innan själva utvecklingsprocessen drog igång, något som dock hindrades av bristen på dokumentation.

De lärdomar som man kan dra från modelleringsfasen är att utnyttja rätt teknik för rätt objekt, det vill säga huruvida man bör använda polygoner eller SPLINES. Vad som påverkar detta val är till stor del utseendet på de objekt som man vill modellera, t ex resultatet av att modellera en vas med polygoner kan bli mindre bra än om man använt SPLINES. Dock kan man väl anse att man som utvecklare måste få prova sig fram och komma på nya sätt att lösa problem. Exakt hur man löser ett visst designproblem varierar ju från utvecklare till utvecklare. Jag har även lärt mig att inte tulla på kvalitén då jag fick modellera om väggarna på exteriören på grund av problem med textures. Detta upptäcktes inte förrän vid andra omgången motion tests (kapitel 5.2.5) men om problemet hade varit mer omfattande så kunde projektet ha blivit försenat.

7.4 Slutsatser och generella lärdomar

Baserat på den inhämtade litteraturen, intervjun med Digital Context och 3D-utvecklingen så har jag kommit fram till att det inte går att använda samma arbetsprocess till alla projekt. Dock har jag hittat en rad steg som återfinns i nästan alla modeller (vissa skillnader i namn förekommer), inklusive den litteraturbaserade och hos Digital Context (notera att detta gäller 3D-animering, andra användningsområden, som CAD, kan innehålla ytterligare steg). Dessa är: ”Script”, ”Storyboard”, ”Modeling”, ”Animation”, ”Rendering” och ”Compositing”. Eftersom *Motion Tests* har varit till stor hjälp att hålla projektet på rätt köl, både tid och resursmässigt, så anser jag att detta steg bör inkluderas bland de ovanstående. Delar av litteraturen, främst Avgerakis (2004) och Kerlow (2000), och intervjun med Digital Context förespråkar användande av denna teknik. Vid utformandet av arbetsprocessen så anser jag att man kan utgå ifrån de gemensamma stegen ovan och sedan anpassa resterande efter det aktuella projektet och tillgängliga resurser.

Andra generella lärdomar som man kan dra från studien är:

Gör en tidsplan eftersom arbetsprocessen innehåller en del tidskrävande moment, till exempel rendering. Både min utveckling och Digital Context förespråkar att avsätta gott om tid för ”Pre-Production”-fasen i början av arbetsprocessen. Det är här hela grunden för projektet sätts. Som Ola sa i intervjun så är det billigare att korrigera fel och byta inriktning på pappersstadiet än senare. Om inte förarbetet med manus och storyboards görs grundligt så finns risken att projektet missar målen. Det som bestäms här påverkar resten av projektet, resurstillsättning, val av tekniker, med mera, vilket i slutändan påverkar slutproduktens kvalitet.

Värdera de tillgängliga resurserna. De har stor betydelse för huruvida man ska kunna uppfylla de krav och mål som projektet har inom den utsatta tiden.

Välj ett verktyg som implementerar de algoritmer och tekniker som krävs för att uppfylla projektets mål på ett lättanvänt sätt. För att underlätta användningen så bör det finnas gott om dokumentation kring verktyget åtminstone vid inlärningsfasen. Graden av realism (Foley et al 1998) påverkas av hanteringen av verktyget, det vill säga vilken kompetens 3D-utvecklaren besitter och vilka funktioner och tekniker han kan använda. Denna medvetenhet om verktygets betydelse skulle kunna utmana framtida systemutvecklare till att sänka inläringströskeln på utvecklingsverktygen utan att förlora komplexiteten eller djupet i funktionerna. Avgerakis (2004) påpekar att många av de mer avancerade utvecklingsverktygen har en väldigt hög inläringströskel. En minskad inläringströskel skulle i längden kunna innebära ökad användning av 3D-animation inom nya områden, till exempel systemutveckling.

Tillgång till en tillräckligt avancerad utvecklingsmiljö som ger stöd och möjligheter att utnyttja den fulla potentialen hos de valda teknikerna. En kraftfull dator eller datorfarm kan minska ner leveranstiden avsevärt, vilket påpekas i intervjun.

Studien av arbetsprocessen har varit lärorik. Jag har lärt mig mycket om den genom olika problem som jag fick lösa under utvecklingen. Problemen varierade från beställarens krav på

produkten och de resursproblem som uppstod under processen till rena estetiska designproblem. Intervjun med Digital Context ökade min förståelse för hur en arbetsprocess inom 3D-animation fungerar. Jag känner att min undersökning gestaltar en användbar arbetsprocess av hög kvalitet för 3D-animation vilket grundar sig på projektets resultat utifrån den litteraturbaserade arbetsprocessen tillsammans med de lärdomar och insikter jag fick från intervjun med Digital Context. Trots att inte alltid optimala val gjordes under arbetsprocessen höll resultatet en hög produktkvalitet då det blev väl emottaget av Viking Foundation och uppfyllde deras förväntningar.

7.5 Framtida forskning

Användningen av 3D-animation som ett verktyg inom systemutvecklingen är ett outforskat område. Man skulle kunna fördjupa sig i några områden där systemutvecklaren skulle kunna ha nytta av 3D-animation, bland annat elektronisk användardokumentation av system. Visualisering av komplicerade systemprocesser vid kommunikation med användare av ett nytt system är ett annat område. 3D-animation som visualiserande säljstöd vid marknadsföring är ett tredje förslag.

8. Källförteckning

8.1 Böcker

Avgerakis, G. (2004). *Digital Animation Bible, Creating Professional Animation with 3Ds Max, Lightwave and Maya*. McGraw-Hill.

Backman, J. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund, Studentlitteratur.

Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö, Liber.

Foley, J., vanDam, A., Feiner, S., Hughes, J. (1998). *Computer Graphics – Principles and Practice* (2:nd ed). Addison-Wesley.

Glassner, A. S. (2000). *An introduction to Ray Tracing*. Morgan Kaufmann Publishers Inc.

Hägerfors, A. (1995). *Att samlära i systemdesign*. Lund, Studentlitteratur.

Jungstedt, T., Budtz, P. (1978) *Animationens Grunder*. Brevskolans Förlag.

Kerlow, I. (2000). *The Art of 3-D Computer Animation and Imaging* (2:nd ed). Wiley.

Kerlow, I., Rosebush, J. (1994). *Computer Graphics for Designers and Artists* (2:nd ed). Van Nostrand Reinhold.

Magenat Thalmann, N., Thalmann, D. (1990). *Computer Animation – Theory and Practice* (2:nd ed). Springer-Verlag.

Parent, R. (2002). *Computer Animation, Algorithms and Techniques*. Academic Press.

Patel, R., Davidsson B. (1994). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund, Studentlitteratur.

Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction*. Wiley.

Watt, A. (2000). *3D Computer Graphics* (3:rd ed). Addison-Wesley.

Wierzbicki, M. (2004). *Java 2 Micro Edition – utveckling av en applikation för mobila enheter*. (Kandidatuppsats i informatik, INF04-058). Lund, Lunds universitet, Institutionen för Informatik.

Ödman, A. (2003). *Rapport om Stavkyrkor*, Arkeologiska Institutionen, Lunds universitet

8.2 Internetkällor

3D Max Tutorials Forum - 3D MAX Tips and Tricks

http://www.3dmax-tutorials.com/Radiosity_Solution.html (2006-06-14)

Cooksey, C. (1994). Antialiasing and Raytracing. Paul Bourke.

<http://astronomy.swin.edu.au/~pbourke/rendering/aliasing/> (2006-06-14)

Innoventive Software Releases FrameForge 3D First 3D Storyboarding Software. (2003).
AWN Press.

http://news.awn.com/index.php?ltype=cat&category1=E3&newsitem_no=8886 (2006-06-14)

Josefson, A. (2003). Hur systemutvecklingsprocessen kan effektiviseras med hjälp av metoder och verktyg. White paper.

<http://www.axeljosefson.com/sv/Dokument/Effektivisering%20av%20utvecklingsprocessen.pdf> (2006-06-14)

Maxon Cineversity, Cinema 4D educational resources. (2005)

<http://www.cineversity.com/en/index.asp> (2006-06-14)

McNanney, W. (2004). Camera Shots. Media Awareness Network.

http://www.media-awareness.ca/english/resources/educational/lessons/secondary/television_radio/camera_shots.cfm (2006-06-14)

Otto, G. (2002). Fundamentals of 3D Computer Graphics Part 2: 3D color and Rendering: Light Attributes.

http://viz.aset.psu.edu/gho/sem_notes/color_3d/html/lights.html (2006-06-14)

Power, K. (2004). Graphics Notes, Institute of Technology Carlow, Ireland. Online version:

<http://glasnost.itcarlow.ie/~powerk/Graphics/Notes/> (2006-06-14)

Vikingatider, Viking Foundation. (2006)

<http://www.vikingatider.se> (2006-06-14)

Wilson, K. (2004). Camera Angles. MediaKnowAll.

<http://www.mediaknowall.com/camangles.html> (2006-06-14)

Bilaga 1. Manus

-Exteriör

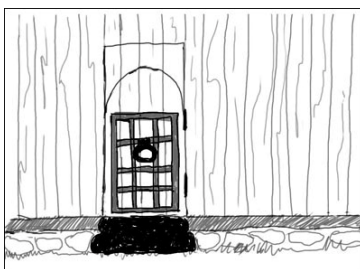
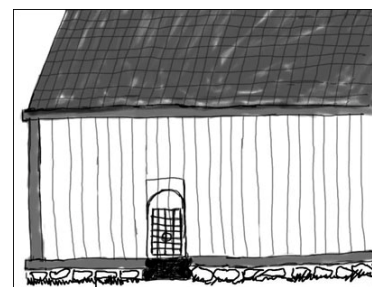
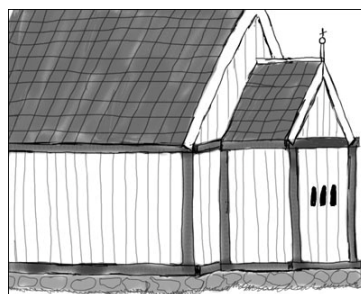
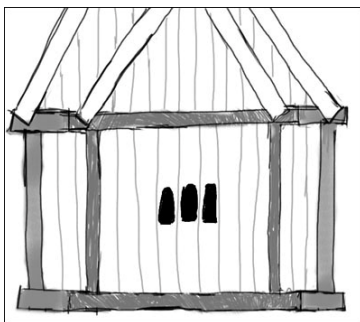
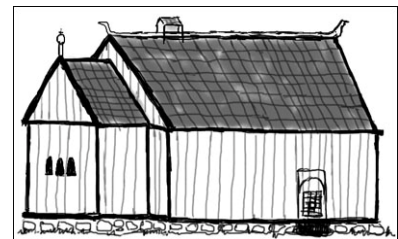
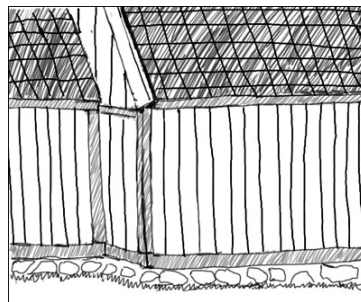
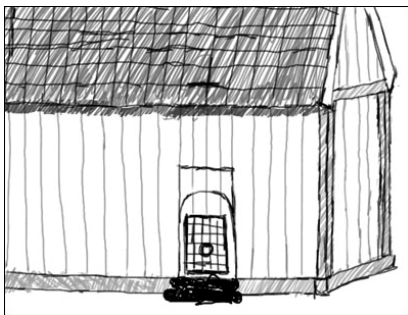
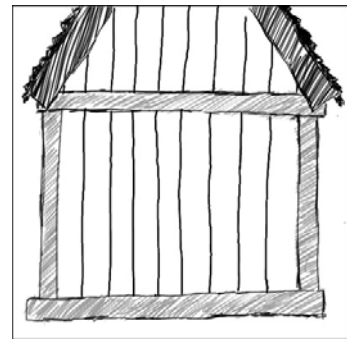
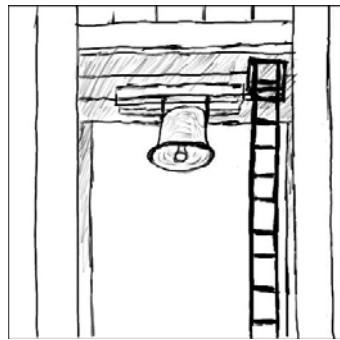
Kameraåknigen börjar väster om kyrkan och rör sig österut in under klocktornet, som är placerat väster om kyrkan, där kameran sneglar upp mot klockan. Därefter cirkulerar kameran sakta runt kyrkan medurs tills den hamnar jämte kyrkans södra dörr där rörelsen stannar. Klippet avslutas med att kameran zoomar in på dörrornamentet.

-Interiör

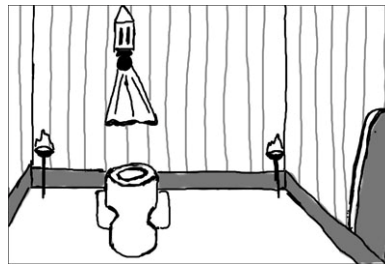
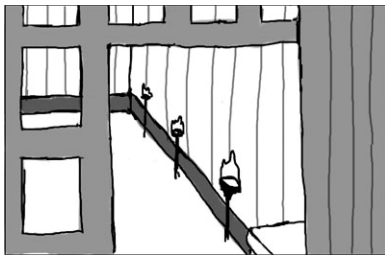
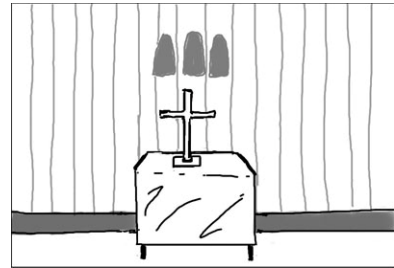
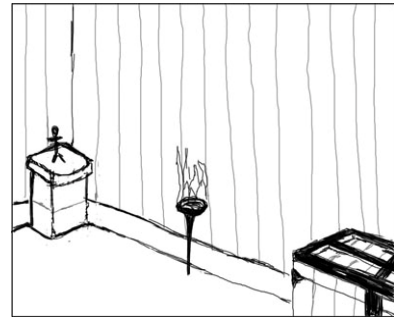
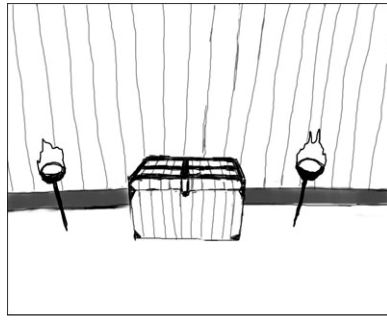
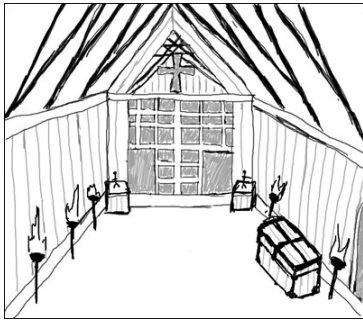
Kameraåknigen börjar innanför den södra dörren i långhuset, riktningen är österut mot koret, och kameran rör sig sakta mot koret. Kameran lägger extra vikt vid att visa upp de viktigaste delarna av inredningen, till exempel altare och kista. Vidare rör sig kameran in i koret via den södra dörren där tittaren får se koraltaret. Inne i koret vänder sig kameran om och fortsätter ut ur koret genom den norra dörren. Kameran åker vidare västerut genom långhuset mot dopfunten vid vilken kameran pausar och svänger motsols (söderut) mot startpunkten.

Bilaga 2. Storyboards

Exteriör



Interiör



Bilaga 3. Förlagor från Anders Ödman och Vikingatider

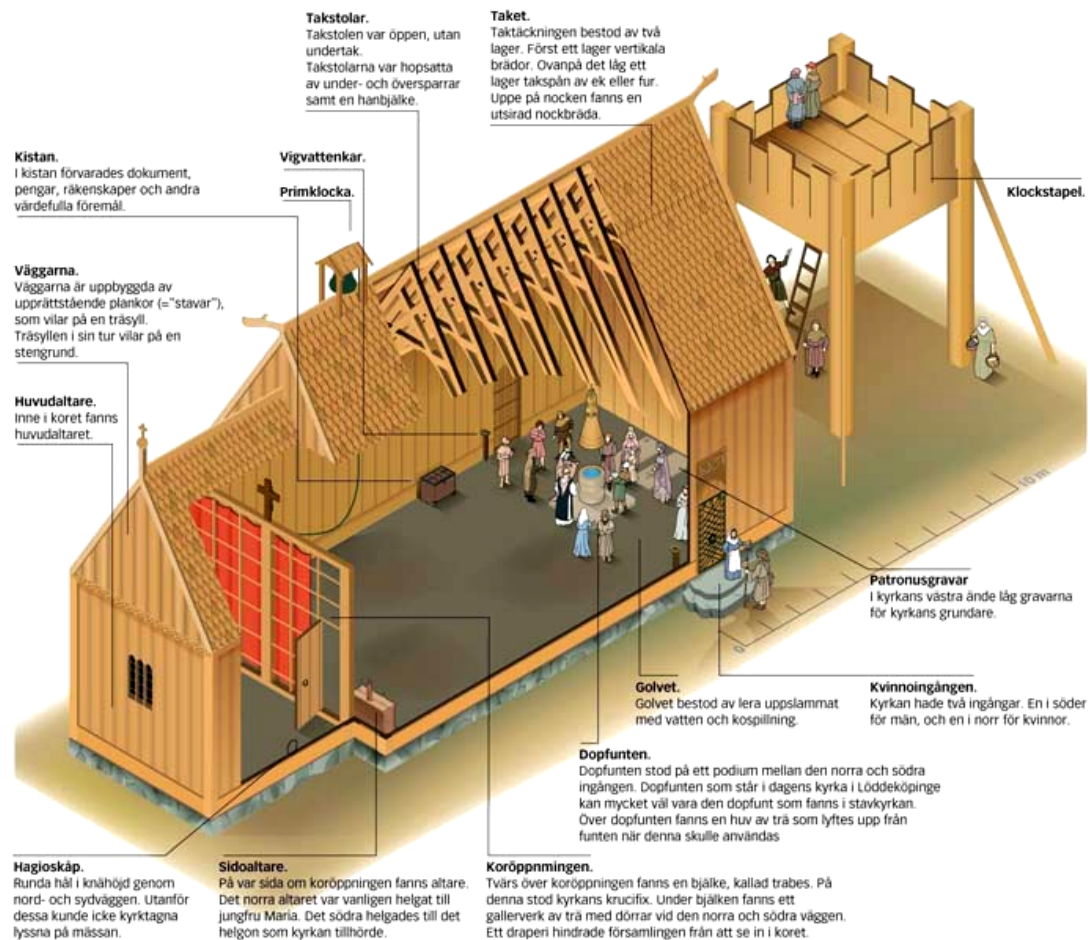


Bild 1. Stavkyrkan i tvärsnitt med de viktiga delarna utmärkta (Vikingatider).

Kor: 5,2 m x 5,2 m 14,9 m x 7,5 m
4,3 m hög + syll

Långhus: 4,3 m hög + syll

Stensyll:

Låg i en ränna som var 0,5 m djup och i genomsnitt 0,75 m bred. Denna grop fylldes med marksten (0,1-0,4 m). Större stenar användes i hörnen (kanske även på andra ställen). Stensyllen uppskattas till i genomsnitt 0,3 m hög. De övre lagren är gjort av stenar i större storlekar.

Trappor:

2,5 m x 1,0 m tyder på att de består av mer än ett steg. Helt enkelt så den passar i höjd till dörren.

Träsyll:

Vilar på stensyllen och stöder väggstavarna. Förbinds med hörnstolpar. Mått: 0,4m (höjd) x 0,2 m.

Väggstavar:

Bredd (medelvärde) 0,45 m, tjocklek 0,1 m. Plana på insidan, konvexa på utsidan.

Portal/dörrar:

Placerade i syd och nord, 2,5 m öster om västväggen (kortsidan närmast klocktornet). Dörrens överstycke formges utefter Bågarpsplankan (Ödman 2003, sid. 17f). Romansk bågform på dörren.

Bredd 0,84 m eller 1,04 m, höjd 2,2 m upp till bågens bas, tjocklek 0,04 m.

Tvärslåar på insidan + en snedslå. Söderportalen – vänsterhängd, norrportalen – högerhängd.

Båda portalerna öppnas inåt och är försedda med ringhandtag.

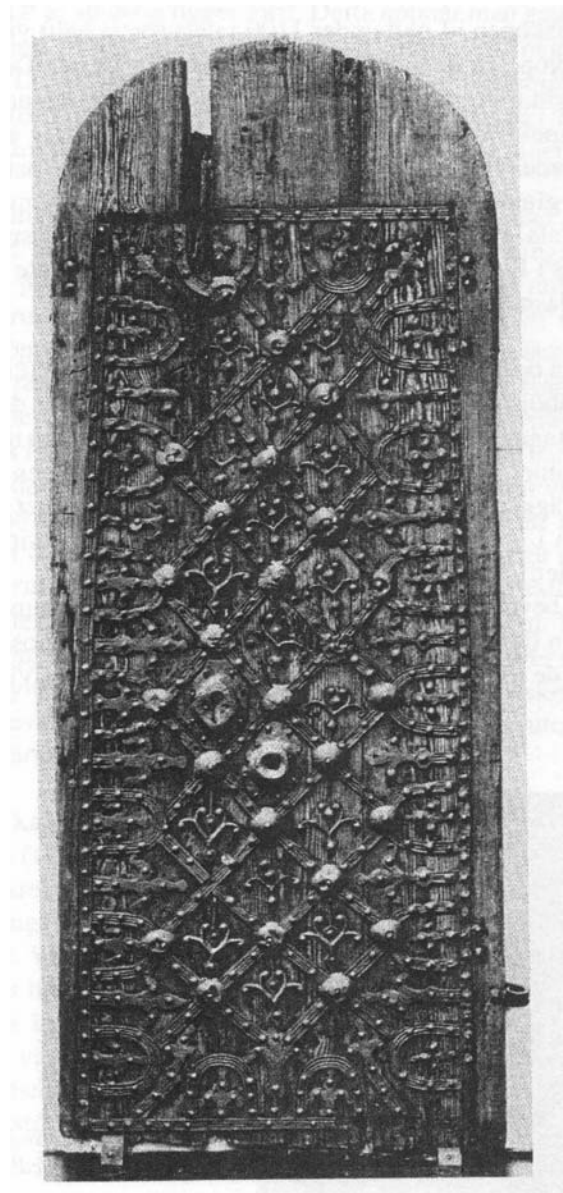


Bild 2. Dörrutsida (Ödman 2003).

Tak:

73%nockvinkel -> lutning på 36,5 %

	Långhus	Kor
Syllhöjd +	0,4 m	0,4 m
Vägghöjd +	4,3 m	4,3 m
Gavelspets +	5 m	3,6 m
Taktjocklek =	0,1 m	0,1 m
Totalhöjd	9,8 m	8,4 m

Takstolarna som vi gjorde i vår gamla modell hade avståndet 0,9 - 1,2 m.

Takbeläggning:

Ett lager vertikala brädor som stöd för spånen.

Takspån av kyrkotyp (är större) 0,4-0,5 m långa och 0,12-0,2 m breda. Den nedre synliga delen av de nedre takspånen är avsmalnande med raka kanter och tvär ände.

Utplacering med 1/5-dels överlappning.

Nockbräda och vindskivor fanns (se bild 1).

Golv:

Lergolv. Stensyllen syns inte inifrån.

Fönster:

Placerade ca 0,5 m under takskägget. Två på var långsida symmetriskt placerade. Täckta av en tunn vaxad linneduk (ogenomskinlig, i den mån att det ej går att se igenom men släpper in ljus).

Korfönster:

Symmetriskt utformade.

Två väggstavar placerade på var sin sida om centrumlinjen med halva fönstret i varje stav.
Färgat glas kunde i vissa fall förekomma.

Hagioskop:

Runt hål 0,1 m i diameter placerat i knähöjd. Användes för att utifrån kunna lyssna på gudstjänsten.

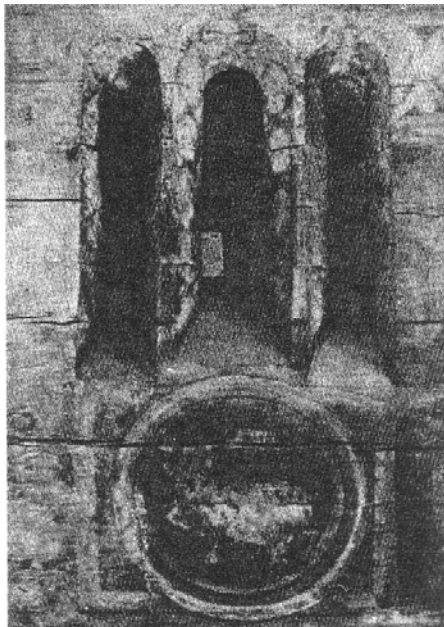


Bild 3. Exempel på korfönster (Ödman 2003, s48).

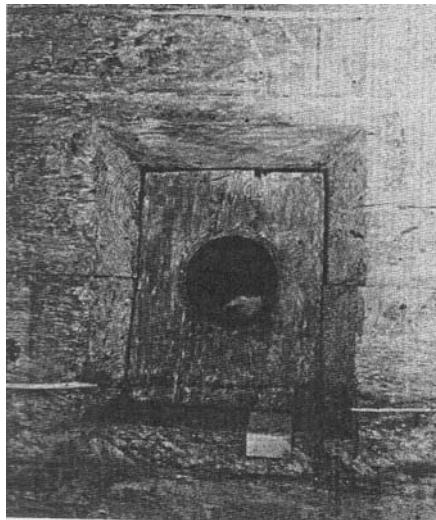


Bild 4. Exempel på hagioskop (Ödman 2003).

Huvudaltare:

Fanns i koret och bestod av trä. En övre planka ungefär 1,5 x 0,45 x 0,075 m.
Klädd med broderad sammet. 4 träben med någon form av hylla under skivan.
Midjehögt användes av prästen och kunde prydas av ett bordskors.

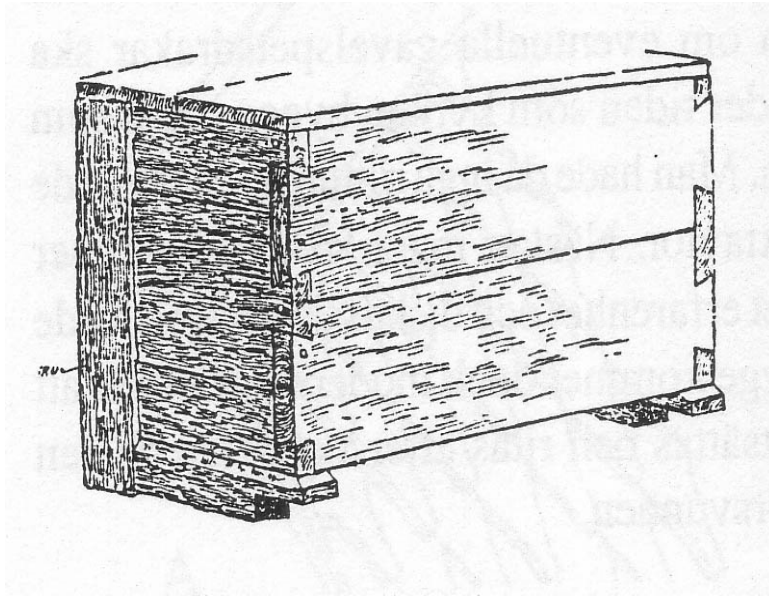


Bild 5. Exempel på ett sidoaltare (Ödman 2003).

Sidoaltare Norr:

Tillägnat jungfru Maria (träskulptur). Altarskivan var i murat Höörsandsten och i var hörna ett konsekrationsskors. 1,1 m långt och 0,45 m brett

Sidoaltare söder:

Tillägnat (troligtvis) ett manligt helgon (träskulptur). Midjehögt, murat i kalkbruk och fältsten. 1,1 m lång och 0,45 m bred 0,1 m tjock sandstensskiva.

Koröppning:

Långhusets östra hammarband går rakt över (mot koret) utan täckning av korets västra vägg. En gavelspets/trabesbjälke kunde finnas och på den stod eller hängde krucifixet. Alternativt så fanns ett gallerverk av trä med mittstolpe eller ett korskrank som stöd för korset. Gallerverket hade i vissa fall smala dörrar vid norr och söder. Ett draperi kunde även förekomma som drog ifrån när gudstjänsten började (Vikingatider).

Arenakorset

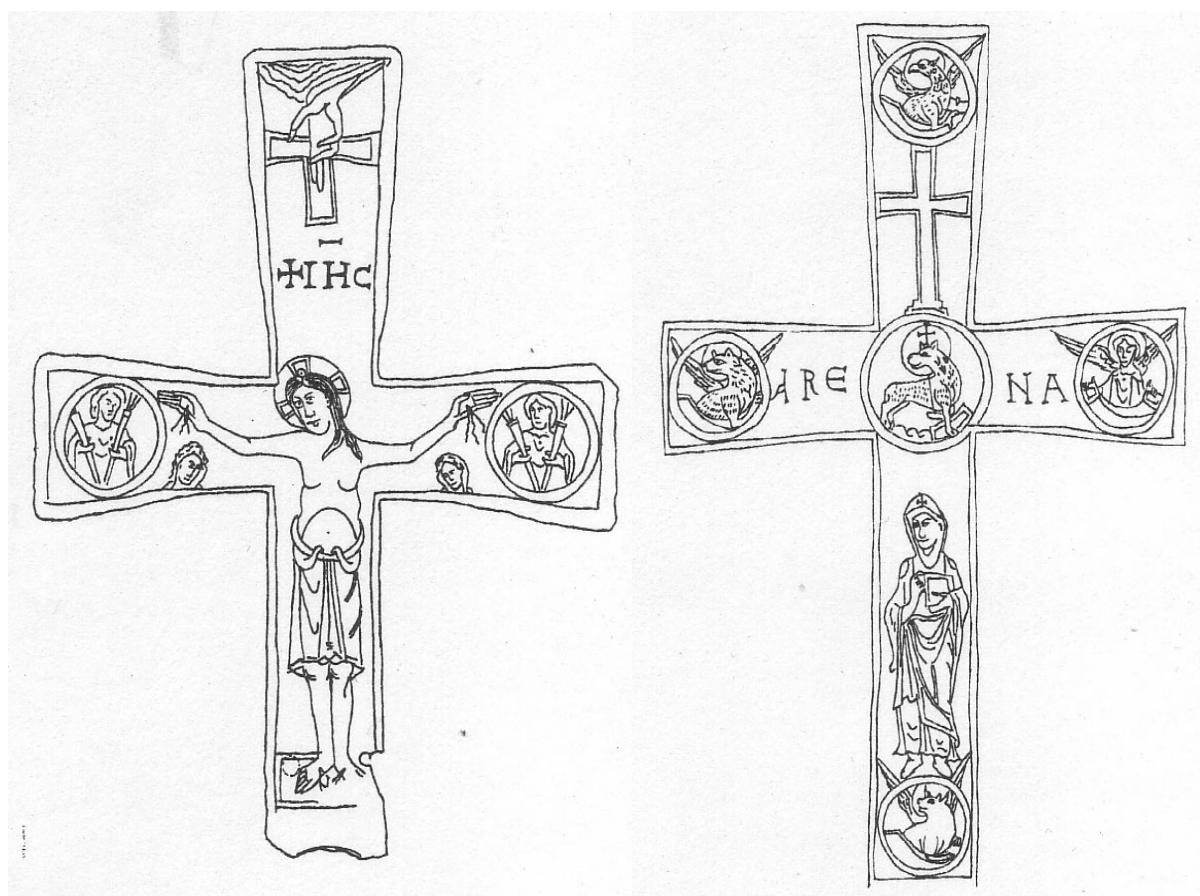


Bild 6. (v) Framsida och (h) baksida av korset (Ödman 2003).

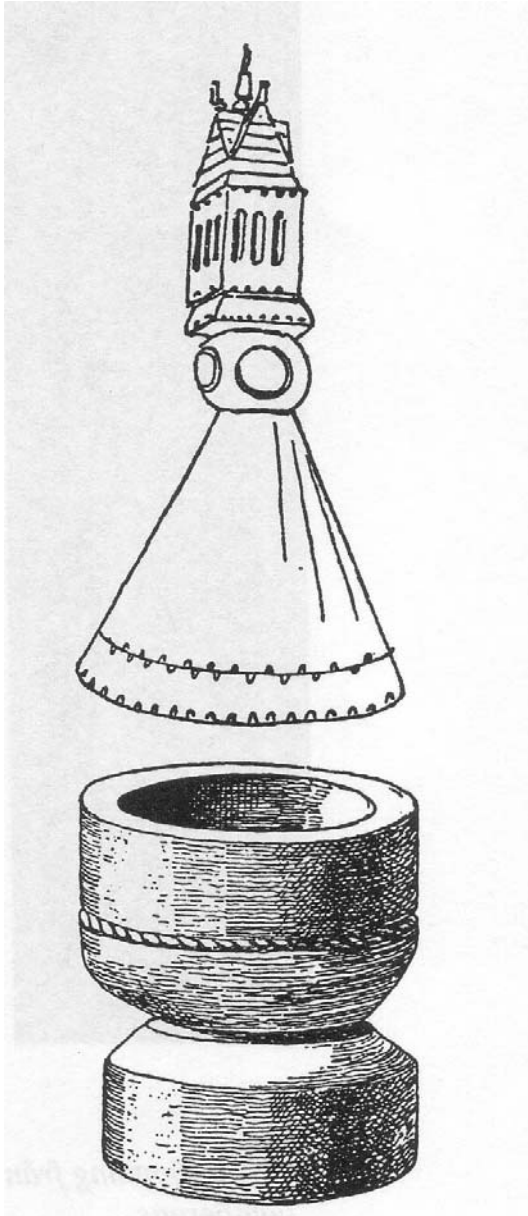


Bild 7. Exempel på huv till dopfunt (Ödman 2003).

Dopfunt:

Placerad mellan den södra och norra ingången.
Stod på ett podium 0,1-0,2 m högt.
Huv som täcker, hängde i kedja för att kunna hissas upp vid användande.

Patronusgravar:

Markerade i golvytan av enkelt ornerad sten, t ex sandsten (Kävlingeådalens kyrkor har exempel som kan kopieras).
Kvinnograven hade ett enkelt kors (förebild finns i Hög).
Mansgraven pryddes med ett cirkelkors i vart hörn och en bild av riddare till häst (Lilla Harrie).

Kista:

Se bild 1 för preliminärt utseende.

Vigvattenkar:

Placering innanför dörarna.
Snäckformade efter förebild i Lunds domkyrka.

Bilaga 4. Transkript från intervjun med Digital Context

MP: Först och främst hur ser arbetsprocessen ut när du utvecklar något i 3D?

OM: Det är ju en sak hur den ska se ut och hur den faktiskt fungerar. I och med att, eller ju mindre tid där är desto mer får man ju tyvärr stryka från det optimala arbetsflödet och sedan beror det lite på om det är bilder, alltså stillbilder man gör, eller illustrationer eller om det är större animeringar som i sin tur ska, ska, inkorporeras i video eller sätts samman med video.

MP: mm

OM: I och med att vi producerar för alla, alltså, vi kan, rent teoretiskt skulle vi kunna sitta och göra små gif-animeringar i 3D, men optimalt, eller i de flesta fall, så är det i alla fall någon form av storyboard, och då börjar man med textmanus, man går igenom med kunden och bestämmer att det faktiskt är det här de vill säga eller det är det här som är syftet med hela animationen eller illustrationen. Efter det så tar vi fram ett storyboard som gärna får vara så pass noggrant som möjligt men det beror ju helt på hur mycket tid som finns, så att säga, och efter storyboard:en så, eller om någon annan ritar storyboard:en, så kan jag börja med modelleringen under tiden så att man jobbar parallellt. Och därefter så animeras allting förhoppningsvis likadant som det var ritat på storyboard:et. Det är i grova drag.

MP: Javisst, sen rendering och sådant?

OM: den kommer ju, där finns alltid, i och med att många av projekten är ganska, alltså det är ju, man har ju inte de utvecklingstiderna i Sverige som... inte de budgetarna de har i vissa andra länder, så optimalt hade ju varit att man liksom tidigt kunde avgränsa eller avdela varje steg, i vårt fall så oftast vill ju kunden sen, det första de ser ska vara den färdiga animationen med ljussättning och texturer och ofta måste man jobba med eller jag måste jobba ganska parallellt, så under tiden jag modellerar och animerar allting så måste liksom samtidigt börja göra snabba ljustest, bara för att visa kunden att nå det kommer inte att vara svart-gråa trådmodeller i den färgen, det kommer att finnas färg och det slår aldrig fel att det kommer kommentarer på det. Och sen när man kör ut det liksom i <ohörbart> konstant färg eller i någon liksom enkel shading och så förklarar man för kunden att; nämen detta, här är inga färger, här är ingen ljussättning och i nio fall av tio så kommer de ändå att kommentera; ”men ska inte den vara blå här borta...?” ”Jo här ska vara blå här borta men här ska inte vara några svarta streck över hela som visar, liksom, geometrin heller”.

Så det blir faktiskt, även om man försöker, försöker hålla en optimal, så man börjar med modellering, sen så animerar man och ljussätter så sisten där, så blir det att, det blir att det skjuts ihop eller trycks ihop...

MP: Stegen flyter ihopa lite?

OM: Ja, så att säga, jag försöker liksom hålla lite, men man måste givetvis modellera vissa grejer innan man börjar animera det.

MP: mm, jovisst, där är ju steg som är ganska självklara, så att säga.

OM: Sen vissa projekt, lite grand beroende på, så kan man börja göra en animatic, alltså man blockar ut animationerna. Emm, ofta om det är väldigt komplexa projekt, eller det är kanske otroligt mycket geometri och de vet inte riktigt vad de vill visa och jag vet inte riktigt vad jag ska göra, så ofta kan man börja med att blocka ut, liksom enkla former och sedan byter man ut till det högdetaljerade så länge det finns tid. För börjar man modellera allting korrekt från första början och de håller på att ändra sig hela tiden och så visar det sig; ”nämen vi ska aldrig titta på baksidan och så har man lagt två veckor på att fylla det med små fina skruvar och sladdar.

Så tyvärr är det rätt svårt att hålla normalt produktionsflöde, det blir lite kaos under vissa ordnade former, kan man väl säga.

MP: Mmm, det är ju så när det är grafiskt, om man jämför med programmering som är ganska så strukturerat. Det är ju lite skillnad när det är form och färg som ska tilltala (kunden).

Nästa tema, det har vi lite kanske redan kommit in på, men använder ni en egenutvecklad arbetsprocess?

OM: Den är nog ganska egenutvecklad.

MP: Det är inget som är litteraturbaserat, typ?

OM: Nä, det är ju samma, jag menar jag har ju läst, jag har ju läst supermycket om film och 3d och hela den här biten. Och sen så i och med att resten av företaget sysslar med programmering eller design så har de ju den kunskapen, så att säga, så det blir nån liten härlig mix av olika arbetsflöden. Och just också att vi har så skiftande produktioner, jag kan ju sitta och göra helt egna grejer i tre veckor som ingen annan är inblandad i för att det är bara ren 3D. Och sen veckan därpå så kan jag sitta och jobba i liksom en CD-ROM-produktion, eller någonting, där alla är med och producerar. Just där funkas det lite grand olika, 3D:n kanske är lite olika hög prioritering också i det totala projektet. Och det gör ju att, jobbar man bara med film så kan man ju verkligen strömlinje sin pipeline.

MP: Javisst.

OM: Med i och med att det är så otroligt skiftande, jag menar, ofta kan jag ju sitta med tre eller fyra olika projekt samtidigt.

MP: mmm.

OM: Så man är lite grand i olika steg i utvecklingen och det är olika bråttom för kunderna eller, man kanske har skickat iväg saker för kommentarer och innan man fått tillbaka det så tar det kanske en vecka och då jobbar man med de andra. Och sen får man ju försöka time:a in så att så att det ena projektet kan stå och renderar på farmen i två veckor och när det är färdigt så ska gärna nästa vara färdigt så man kan slussa in det.

Så jag har väl försökt basera den på befintliga, eller rättare sagt, jag har försökt plocka ut det bästa från de befintliga och sen så försöka hålla mig så mycket det går det i produktionen.

MP: Okej, det var intressant. Fördelar och nackdelar?

OM: Med eget?

MP: Ja.

OM: Fördelen är väl att man kan skraddarsy det precis som man vill ha det och att man behöver inte anpassa sig efter någon annans, hur de föredrar att jobba, utan man kan få det att passa just vår organisation. Nackdelen är väl att du måste verkligen ta dig tid och göra det och du har inget att falla tillbaka på, om du har utgått ifrån någon annans eller om du har en hel bok om just arbetsflödet, och det är någonting som fallerar någonstans så kan du alltid gå tillbaka och referera till boken och så läsa om, Om det fallerar på just det har avsnittet så har du förmodligen missat det här och det här. Tar du fram ett eget så kan du aldrig, alltså du kan får man ju skylla på sig själv att man missat någonting.

MP: Fler fördelar än nackdelar?

OM: Ja, absolut, men det är oroligt viktig att man tar sig tid att gå, alltså, och sen så första gången man skriver ner det så är det inte färdigt och helt perfekt utan att man liksom tar sig tid att göra revideringar och uppdaterar och liksom anpassar så det tar kanske... fast man blir väl egentligen aldrig färdig för det blir alltid bättre och bättre, men att man tar med det som en del i utvecklingen.

MP: Man lär ju sig hela tiden, så är det ju. Olika projekt, olika grejer. Nu ska vi se, hmm, tema nummer tre; använder ni ett egenutvecklat utvecklingsverktyg?

OM: Emm, nä, jag tror inte vi gör det någonstans, varken i 3D eller...

MP: mm, det är främst 3D som är intressant, det finns ju företag som har, så att säga, gör sina egna, fast det är kanske mer speltillverkning och liknande. De använder gärna egentillverkade utvecklingsverktyg.

OM: Eller ILM eller PIXAR, eller de väldigt stora.

MP: Javisst

OM: <ohörbart> Ja du tänkte kanske snarare på mer om vi hade lagt något på renderingsdelen, det finns ju många andra bitar, där man enkelt kan utveckla egna, men vi, nå, vi kör inköpt, allt faktiskt.

MP: På grund av?

OM: dels så är det väl billigare, så att säga, även om de här programmen är fruktansvärt dyra så är ju programmet det billiga, eller det är det låga kostnaden, det dyra är att lära sig det.

MP: Javisst.

OM: Så om man då dels ska lära sig det och sedan måste vi ha någon som är en dedikerad utvecklare här uppe, det funkar ju inte att jag sitter här tre dagar innan leverans och så kraschar programmet när man utför en viss åtgärd, liksom. Så därför är det väl smidigare att bygga kärnan runt en solid befintlig programvara där man är garanterad att få support. Och sedan så lägga till de delarna, plus att just Softimage som vi använder, är så otroligt öppet och så otroligt expanderbart att om det är något i programmet som vi inte gillar eller som vi saknar så kan vi liksom skriva det antingen som plug-in eller som skript eller tillägg så det finns ingen anledning att utveckla allt från grunden eftersom vi har 99,5% av allt som vi någonsin behöver finns i programmet eller i andra programvaror att köpa. Och de där sista liksom smådelarna kan vi, då kan man utveckla dem själv så slipper man ta hela kostnaden och supporten.

MP: Mm, javisst, Nu ska vi se, nästa som är den lite större delen: Vilka, vad kan man säga, problemområden eller faktorer styr implementeringen av arbetsprocessen?
Till exempel sånt som resurser, som tid och så vidare.

OM: Det är rätt vanligt förekommande, tyvärr, att ju mindre tid du har desto mer bör du stryka i kanske i planeringen eller i förstudien och desto mer bör man liksom skipa arbetsflödet och gå liksom direkt på modelleringen eller direkt på liksom för att få ut det färdiga resultatet. Även om man sparar in väldigt mycket tid i början eftersom man slipper ju all den här utvecklingen och förstudier liksom, så i, jag skulle vilja säga i minst nio fall av tio så förlorar du tid i slutändan därför att, har du inte gjort förstudien, om du inte följer arbetsflödet någotsånär så arbetsflödet måste ju vara, kunna vara någorlunda flexibelt, eller i alla fall i vårt fall, vara mycket flexibelt, just att det kan vara otroligt snabba vändningar och vi kan få in produktioner liksom som måste vara färdigt om tre dagar. Och då måste man kunna flytta om lite och sådär, men just inte skipa för mycket av planeringen eller likadant med storyboard:et. Liksom, även om man inte är någon, liksom jättestor konstnär så kan man liksom bara skissa upp de grundläggande sakerna och de liksom viktigaste delarna och diskutera det med kunden. Har man fått ett godkännande på det så kan du ju, så kan man ju blocka ut hela den animationen med färdiga modeller och ljussättning och allting. Och om det är några ändringar så kanske det handlar om att förändra timingen lite. Så det finns otroligt mycket tid att spara om man lägger det i början.

MP: Javisst.

OM: Och det kan jag känna liksom, för vår egen del också att även om man vet allt det här och är så duktig och påläst så är det jäkligt lätt att missa det själv när kunden sitter bredvid och stressar och "nämen kan jag få det här i eftermiddag?". Dum som man är så lovar man för mycket (Skratt).

MP: Personal, kanske inte är så... Du är ensam när det gäller 3D här?

OM: Just nu är jag.

MP: OK.

OM: Vi var en till i vintras och vi blir väl fler i höst igen.

MP: Hur mycket styr budgeten?

OM: Den är väl tyvärr ganska avgörande.

MP: mmm.

OM: Det är lite grand där ifrån man sätter nivån på allting. Och det är väl samma sak där att har du... Om det är en lägre budget så är det ofta de administrativa delarna eller förstudier och planering, det är ofta de bitarna som tar stryk. Även om de är procentuellt lika stora för ett lågbudget som ett högbudget, så att säga, skär man ner mycket mer på det. Dels så är det väl också att man är ju förhoppningsvis, man är ju i alla fall intresserad av att göra ett så bra jobb som möjligt, i alla fall en så snygg bild som möjligt och kan man då strunta i att planera åtta timmar, utan lägga de åtta timmarna på shading eller texturering så gör man kanske gärna det, men ur budget eller ekonomiskt så är det kanske inte helt optimalt.

MP: Material, typ <paus> info från kund, förlagor...

OM: Referenser?

MP: Nja, om man vill göra en animation av en logga så är ju kundens logga ett material så att säga. Om jag relaterar till min egen så i och med att det inte fanns något färdigt material så hur jag skulle kunna göra det var berodde på det material som jag fick från kunden.

OM: Där har vi en, det är en helt underbar mix, helt beroende på kunden, vi har kunder som är, som är väldigt professionella och väldigt insatta i det området, eller vana beställare, kan man säga. Som liksom dels kan det tekniska termerna, det behöver inte vara tekniskt, jag menar, vad är en jpg-bild eller vad är en tiff-bild, högupplöst, sådana grejor som man enkelt kan föra en dialog om, om man säger att vi behöver det här och det här materialet, vi behöver loggan i något vektorformat och vi behöver era företagsfärger i pantona eller vad som helst. Många kunder kan liksom, den delen kan de tillgodose, likadant vissa kunder har ju, speciellt om det är teknikbaserade företag, de har ofta CAD-modeller eller någon form av förlaga.

Det finns fortfarande väldigt många som sitter och ritar i 2D, faktiskt, eller i alla fall om det är större bolag så även om de har gått över till 3D nu på senare år så är 90% av deras produkter ligger kvar i 2D-ritningar. Men då kan man i alla fall få det som förlaga och sedan lägga på en <ohörbart>. Sedan finns det andra kunder, om man tar just medicinska så att säga. Om man ska göra någon form av visualisering av blodkroppar eller hur mediciner påverkar blodkroppar eller inuti. Det är ju lite svårare för dem att slänga upp lite blodkroppar om man vill titta.. (skratt) och ta med sig upp på jobb och så gör man något schysst.

MP: Javisst.

OM: Just när det är inuti kroppen så...man vet otroligt lite hur saker och ting ser ut och funkar. Man vet ju hur organen ser ut, men just liksom interaktionen med mediciner och sjukdomar och hela den här biten. Så det finns inte så jäkla mycket... man vet vad som händer i text så att säga, man kan beskriva vad som händer, men hur det ser ut rent visuellt är...

MP: Upp till dig...

OM: (skratt) ja, ganska mycket faktiskt, vi hade en produktion där jag gjorde, eeh, det var för bakterier som är bra för magen och tarmarna och där det var, det var fruktansvärt svårt att få reda på proportionerna mellan typ flimmerhår i tarmen, eller tarmludd, proportionerna mellan det, bakterier och goda bakterier så att säga. Liksom hur stort är saker i förhållande. Och det var då liksom ingen som kunde svara på företaget och det var ingen som kunde svara liksom ur forskargruppen så att säga. Så jag gjorde något som jag tyckte kändes naturligt eller utifrån beskrivningen som jag tyckte att det borde ha just de här proportionerna och sen så då det var ett väldigt stort projekt, 3D:n var bara en lite del i den. Och sedan så när vi levererade, jag kommer inte ihåg om det var tre månaders utveckling eller fyra månaders produktion totalt sett. Och när vi hade levererat det färdiga så var det då en forskare som tydligen kunde det här sakerna som såg det och det visade sig att det stämde faktiskt, proportionerna var rätt. Men det kunde ha gått precis hur som helst.

MP: Ja, det är ju kunden i slutändan som avgör om det känns rätt.

OM: Jo, han kom in när hela produktionen var färdig och hade det varit helt fel då hade man fått gå tillbaka och göra om, göra om allting. För om inte ens proportionerna eller om det man ser är helt felaktigt så faller ju lite

grand trovärdigheten för resten också. Det är ungefär som om du gör en karaktär och proportionerna är helt fel mellan benen och resten och ser det sen inte rätt ut och om de inte har ens har fått rätt på den delen eller om de inte har kolla på det så hur trovärdigt är då deras andra material. Så det är mycket små detaljer, det är väl i alla fall, tycker jag, detaljerna som gör helheten (otydligt).

MP: Det sista när det gäller resurser, datorkraft, tillgänglig datorkraft. Hur mycket styr det produktionen?

OM: Inte mycket nu längre. Tidigare så gjorde det, då hade vi ganska så begränsat, jag hade min dator, eller min arbetsstation, och min gamla arbetsstation så att säga. De två kunde jag liksom köra, det var mina, det var bara jag som använde dem. Och sedan på nätter så kunde jag koppla in några av de andra också vid behov. Men då var det ganska avgörande, dels så fick man, det var samma sak där, att där måste man väldigt tidigt börja göra testrenderingar därför att om det tar en minut att eller två minuter per frame så fördubblar det ju, om det tar en minut eller fem minuter så liksom femdubblar det och då kan man inte vänta till en vecka innan leverans med att ljussätta och börja textera och sen upptäcka att "fan jag behöver en månad på mig (för rendering)". Men där köpte vi in tre stora DELL-servrar.

MP: Ja, jag såg dem innan.

OM: Ja, vi har de tre serverna och har min maskin och min gamla maskin. De står ju och kan rendera dygnet runt, jag vet inte vad vi är uppe i nu, vad är dem nu, 18..., 25..., 28GHz i farmen. Och så är min 64-bitars med dubbla kärnor.

MP: Mm, OK. Det hjälper ju till rätt så bra. Det är en intressant grej jag undrar över, har du märkt någon skillnad sedan du bytade till 64-bitars?

OM: Det kraschar mycket mer.

MP: Jaha. (kort avbrott för påfyllning av kaffe)

Jag jobbar extra i en datorbutik med service och försäljning och just det här med 64-bitars och dels dubbelkärniga processorer har ju blivit en stor grej nu på dels på hemPC-marknaden, 64-bitars processorer har funnits ett tag på företagssidan, men...

OM: Ja det är väl. Det enda program som jag använder, förutom operativsystemet, som drar full nytta av 64-bitar det är Softimage.

MP: Just det, det kom jag på nu att det har jag faktiskt läst att de var de första som kom till 64-bitars, i alla fall bland utvecklingsprogrammen. Jag vet inte om de andra har gått över än.

OM: 3D-studio kommer nog aldrig att komma. Jag tror aldrig de kommer att klara skriva om den. Men Softimage är det enda vi använder just nu som stödjer till 100%, det är skrivit och kompilerat för 64-bitars och där är ju inte så jäkla stor skillnad när man jobbar för oftast är det ju inte processorkraften som begränsar, det är ju aldrig det när du sitter och modellerar eller ljussätter, det är ju främst i renderingen och där hade vi, när jag renderade någon riktigt, riktigt komplex modell med ett par miljoner polygoner och en 40000 objekt, eller vad katten det var. Och där var en sekvens, eller hela projektet levererades i HD.

MP: Mm, det kräver lite...

OM: Mm det är en del beräkningar. Och den tog på min gamla maskin, som också var väldigt, väldigt häftig när den vi köpte den för nio år sedan. Det var väl dubbla 1,7(GHz):or XEON, jag tror det tog 17 minuter per frame att rendera på min gamla. På farmen, som är, de har dubbla kärnor också, tror jag, bara 32-bitars, 3GHz. Där tog det fem eller sex minuter per frame, samma bild, så 17 minuter och så fem eller sex minuter och min 64-bitars maskin tog det <paus> tog precis under två minuter per frame.

MP: Ja, det är stor skillnad.

OM: Ja det är riktigt intensiv skillnad, sen så har jag visserligen 4Gb i RAM, vilket i det fallet...

MP: Det underlättar ju givetvis.

OM: Så där påverkar RAM-minnet också i och med att den (scenen) var så komplex. Men det är ju, nackdelen att jobba på den snabbaste maskinen är, att det är lite grand där man sätter ribban så att säga, på kvalitén. Så under tiden jag sitter och jobbar med shadingen och ljussättningen så sitter man liksom och drar sina tester <ohörbart> ah 45 sekunder, amen det är lugnt, jag lägger på lite till, lite till. Sen så kanske man hamnar på fem minuter eller liksom tio minuter per frame, så tycker man, men det är liksom inga problem, 7000 frames gånger fem minuter, amen det är lugnt det fixar sig, det fixar sig. Och det är ju på min maskin inte på farmen och då, vi har precis köpt in den här nästan, eller för ett antal månader sedan. Det var ju fördelen att jobba på den gamla, för att då satte jag lite grand nivån på den med dubbla 1,7(GHz):or och kände man av liksom OK, här börjar det bli segt, nu ligger tiden ute på en 15 minuter per frame och jag måste ha ut 8000 frames så nu kan jag nog inte lägga på mer. Sen när man skickade över det till farmen, dom renderar ju på mindre än halva tiden. Så där fick man, alltså där var det en positiv överraskning att man fick ut det medans... Nu är det tvärtom. Så det... glömmar man gärna.

MP: Ja, det var en väldigt intressant aspekt. Hur mycket styr utvecklingsverktygets begränsningar, i själva arbetsprocessen? Främst då modellering, animation och så vidare.

OM: Inte så mycket, inte, inte i de flesta projekten i alla fall. Så att säga, det finns ju, det är ju vid... simulering av vätska, till exempel. Där styr programmet väldigt, väldigt mycket, dels därför att vi får använda ett annat program eller köra Real Flow eller något annat i stället, så där påverkar det väldigt mycket. Ett annat projekt som jag jobbar med nu, där deras CAD-avdelning...kanske inte var riktigt så insatta i tekniken bakom det han höll på med, som han skulle. Där låg det också fruktansvärt mycket problem därför att det underlaget som jag skulle få i form av CAD-filer. Så jag specificerade precis som, "de här fem formaten kan jag läsa in liksom", hur enkelt som helst. Men när du exporterar ut, så många, många CAD-program jobbar ju med liksom externa länknings. Så de har ju liksom bibliotek med 3000 filer och sen så i sin huvud-assemble så länkar de in allting. Så där gick jag igenom och förklarade flera gånger att "du kan inte ha kvar din länkning och du kan inte jobba med format som länkar, så att säga". Så även om...<paus>

MP: Tar en kopia...

OM: Precis, eller sparar eller exporterar allting liksom i något primitivt råformat, liksom som gamla 3D-studio, .OBJ eller .3ds eller nåt, kör en sådan primitiv liksom, som är riktigt, riktigt dålig därför att den fattar inte vad länkar eller någonting är. Den kommer att baka in. Men det var tydligen väldigt problematiskt. Det slutade med att vi var tvungna att köpa in, eller det allra enklaste och billigaste för oss och kunden, var att köpa in en av de har konverteringspaketen, eller köpa in tre av dem.

MP: OK.

OM: För att kunna läsa in i stort sett samtliga CAD-format och 3D-format på marknaden. Så där var tekniken verkligen, det löste sig i slutändan, där blev liksom plötsligt blev det en väldigt stor sak...

MP: Anpassade arbetet efter programvaran?

OM: Ja och framförallt blev tekniken en väldigt stor och tydlig kostnad i projektet. Därför att, jag menar min tid, om jag ska sitta med deras CAD-avdelning eller om jag ska sitta och konvertera saker manuellt eller ta de här modellerna en och en, och jag kostar x antal kronor i timmen. Jag behöver inte sitta särskilt många timmar innan det är billigare att köpa in ett program för 5000:-, liksom, eller 10 000:-. Och då också just på hela det här arbetsflödet, tror jag är något som man lätt glömmar bort, att köpa in ett program oavsett vad det kostar i pengar, likadant för renderingshantering, alltså kösystem och sådana saker. Javisst det kostar kanske 5000:- eller 10 000:- eller 20 000:-, eller vad det nu är man köper in, och det är ju mycket pengar, men om man räknar om i arbetstid, "OK vi struntar att köpa in programmet" Hur många timmar i månaden lägger jag på att bara flytta saker mellan maskinerna. Lägger jag 10 timmar i månaden eller lägger jag 20, när...

MP: var är smärtgränsen...

OM: Precis, och jag tror att det är en kostnad som väldigt, väldigt lätt glöms bort därför att den syns inte, köper du ett program så tar du pengar och lägger ut direkt. Men om jag lägger 10 timmar så syns inte den kostnaden på samma sätt.

MP: Men har du någonsin stött på att utvecklingsprogrammet varit en begränsning när du vill göra en speciell grej, typ partikelgrejjer, att det saknas någon renderingsalgoritm eller något i den stilen?

OM: I 3D Studio, så hade, vi jobbade med 3D studio förr, där kunde jag stöta på det rätt ofta. Vi jobbade mycket med Rhino, om du känner till det?

MP: Ja.

OM: Och där, det fungerade otroligt bra, där kände jag väl inte så begränsad, så att säga, men sen säg att du skulle exportera från Rhino till 3D Studio, där kunde också vara vissa problem. Sen bytte vi till XSI (Softimage) och fram till och med version 4, eller någonting, fram till version 3 i alla fall. Så kan man säga att där var många delar som inte var färdiga, så att säga. Själva NURBS-hanteringen var ju, och är fortfarande i min mening, är ganska, lämnar ganska mycket att önska, så att säga, saknas väldigt mycket, eller man behöver väldigt mycket mer. Och där kan vara sådana grejjer också att de begränsar, just om man jobbar med CAD eller produktutveckling och man vet inte riktigt vilka upplösningar saker och ting kommer att ha, jag menar har kört ut grejer i tryckkvalitet som är fyra meter höga.

MP: Mmm, det kräver rätt mycket...

OM: Ja, och där vill du kanske inte sitta och jobba med polygoner därför att det är skillnad på att köra en gif-animering och dra upp en <ohörbart> på fyra meter i tryckt format. Och där, speciellt var för att jag jobbade med Rhino förr så föredrar jag NURBS-flödet när man jobbar med produkt..., just därför att du kan bara liksom skriva in numeriskt och allting matematiskt och allting blir perfekt. Men nu så på de senare versionerna av XSI så är där väl inte, där är inte mycket begränsningar, så att säga, utan dels så lär man sig arbetsflödet, eller det interna arbetsflödet i programmen, hur programmet vill jobba. Du har också, plus att man får lära sig att, "OK de här 8000 sakerna funkar inte som de ska", "men man har lärt sig 24000 små workarounds istället". Nämen annars, men det är alltid, de största, då största begränsningarna, det är ju alltid tid och datorkraft <ohörbart> man kan ju ösa på hur mycket funktioner som helst i renderingen, men oftast är det inte tid och pengar att rendera ut den, så det är väl kanske den delen som begränsar, men det är ju inte....

----- ny fil -----

MP: Hur mycket påverkar målmaskinerna, klienternas..., är det något som påverkar, t ex om det är en CD/DVD-produktion som kanske ska skickas ut, hur mycket beaktar ni de som ska ta emot dem.

OM: Nu är det inget större problem längre, lite grand nu när man börjar titta på att växla upp och börja köra HD i stället, men för ett halvår sedan, eller ett år sedan, när HD fortfarande var lite för nytt för den svenska marknaden, eller vad man säger. Så är det inget större problem för att vanlig DVD-skiva, kan ju all datorer spela upp det, det är ju inte som förr tiden för fem år sen eller åtta år sen, när man var tvungen att ha ett DVD-kort separat i datorn. Så jag menar de problemen är inte kvar och vi kör inte så mycket realtidsgrejjer heller ute på klientdatorerna utan vi försöker, se så försöker vi höja kvalitén, liksom det kostar i rendering, men vi använder vår datorkraft för att generera bilderna och sen så, sen kodar vi om det antingen till någon flash-applikation som man liksom fejkar interaktiviteten, eller som en DVD, eller som en .wmv, eller quicktime, eller... Beroende på vart det ska, men genom att själva liksom ta renderingsdelen kan vi garantera att det kommer att se lika bra ut hos alla datorer, vi behöver inte förlita oss på, liksom, deras grafikkort eller deras datorkraft. Och det gör ju också att ju mer sådant du lägger hos användaren desto, desto mer fel kommer garanterat att stöta på.

MP: Jovisst, det känns igen lite från min egen...

OM: Ja och ofta, lite grand givetvis beroende på, vi har ju gjort interaktiva sådana grejjer, konfiguratorer eller vad man ska kalla det på svenska. Där du kan byta partier, färgsätta och liksom hela den här delen. Men i många fall så vill kunden gärna begränsa, eller styra vad användaren ska göra, därför att de vet kanske lite grand vad, vad är det kunderna har svårt att förstå, eller vad är det som de inte inser är så genialt med den här produkten och det genom att styra vad betraktaren ser, även jag menar det kan man ju lura, liksom. Lagg upp tio olika videoklipp beroende på var de klickar så spelas de olika filmerna, men användaren tror att det är han som liksom interagerar med filmen, "oh trycker jag på dörren där så öppnas den och jag går in rummet". Sen är det ju så att, det är ju bara fem fördefinierade, liksom, "behaviors". Och det gör också att de kan, de får med precis det de vill, kan gömma, om det nu skulle finnas fel eller brister i deras produkt eller bara saker som är mindre intressant. Så vad vi upplever, eller i alla fall, att ofta är det en fördel att begränsa, eller snarare optimera vad som visas, kanske dessutom i vilken ordning, för att om det är komplexa grejjer så kan det vara svårt att visa för mycket och visa allting samtidigt för då har man, användaren blir bara konfunderad eller hänger inte med riktigt och genom att

bryta i sönder det i små steg och lägga upp det i bra tempo, i bra, i bra ordning så är det lättare att kommunicera budskapet.

MP: Manus och concept och liknande, hur mycket styr det själva processen?

OM: Ehhm, det är den delen som, som jag ständigt försöker förbättra i samtliga projekt. Därför att den är väldigt avgörande, eller den bör vara väldigt avgörande, så att säga. För just på pappersstadiet så är det väldigt billigt att ta dåliga beslut där och ändra dem, så att säga. Det går väldigt fort att skissa om ett par nya bilder eller byta vinkel och flippa kameran, liksom bara flytta om alla dina paneler så att du får en helt annan ordning. Det går snabbt och är effektivt och billigt, man kan sitta med kunden och det, kunden kommer aldrig att ifrågasätta att du har ritat med en stor svart bläck, eller tuschpenna, han kommer aldrig att tro att deras produkt kommer att vara tjocka svarta streck, visar du det på datorn och där är någon form av färg så får du garanterat alla de här frågorna. Det är också det här förstadiet, eller just konceptutvecklingen, idén och manuset, det är ofta den biten som får liksom minskade resurser i projektet, dels på grund av budget, dels på grund av tid och sen att man, det är lätt att stressa iväg eller om kunden måste ha sina första utkast väldigt tidigt är det lätt att man glömmer bort eller att man snålar på den delen. Så det är någonting som vi inte, vi är inte helt färdiga med den biten, vi måste bli mycket hårdare på att lägga in den biten och det märker man liksom i varje projekt, ju mer du har slarvat med den delen desto större risk löper du att någonting fallerar eller det blir jobbigt att ändra, liksom, längre fram.

MP: Påverkar det sånt som kundens mottagande?

OM: Det kan det också... har man ett väl utvecklat manus vid konceptutvecklingen, jag menar konceptutvecklingen kan mycket väl få in en viss del 3D om det är en viss stil man vill ha, så att säga, en viss typ av visuellt uttryck. Dels kan man börja skissa på det har också om det är något specifikt just för 3D, om det ska se ut som Toy Story eller som handtecknat, men då kan man skissa upp bilder väldigt tidigt och använda dem för att kommunicera liksom koncept, den visuella konceptutvecklingen, om man säger så. <Tappar tråden och får frågan en gång till>

OM: Ja men annars har man ett väl utvecklat storyboard, så att säga, har man varit tydlig med kunden igenom gången, så att säga, så ofta fungerar det otroligt bra för att de förstår precis vad det är de kommer att få se i varje steg. Så det är ju inte så att de får se ett halvtaskigt storyboard och sen får de en färdig film i hand utan de är med på, beroende på projekt, kanske två, tre stadier så att de får se liksom 3D:n utvecklas. Likadant där att då har man gått igenom, eller jag går igenom i första mötet, så att säga, eller i mötena, vad kan ändras, när i produktionen. Så liksom när de får se storyboardet, då sätter man att det är det här vi vill visa och sen så göra jag ju all 3D-animering och då kan de fortfarande ändra kameran, men sen när jag kommer med den färdiga filmen med shading, med ljussättning och allt, farmen har stått i 500 timmar och renderat, då kan man inte gå in och ändra kamerorna, det skulle du ha gjort liksom för en månad sedan, du kan inte göra det nu.

MP: Gör du mycket testrenderingar, för kunden att se, enklare?

OM: Alldeles för lite.

MP: Alldeles för lite?

OM: Det är också en sån grej som jag, eller som vi måste få in tid för i... De får ju alltid, alltid vara med alltså under och se. Det är inte så att jag säger att jag kommer att göra allt kul och så får ni vara tacksamma för det.

MP: Det kan vara svårt, som i mitt projekt så hade jag ett visst geografiskt avstånd, man har liksom inte tid att köra dit och visa hela tiden, visst man kan skicka via mail, men det är mer begränsat till bilder, stillbilder, mest för att se, till viss del utseende, till viss del ljussättning, färg och sådär. Även om det inte blir som en rörlig bild.

OM: Nävisst, ofta så försöker vi, ofta så sätter vi det väldigt tidigt, alltså på konceptstadiet eller manusstadiet, där vi sätter, därför att utseendet är väldigt, väldigt viktigt och kanske påverkar budskapet otroligt mycket. Liksom om man har en sån där mjuk, gullig, söt, rosaaktig shading på allting så funkar det ju jättebra till en viss typ av produkter, men kanske inte så mycket till Gillette Sensor...

MP:eller stålindustrin... (skratt)

OM: (skratt) Precis. Så ofta så har vi en ganska så klar bild av vad eller i alla fall hur känslan ska vara och sen så är det ju erfarenhet och vår gemensamma kunskap här uppe som förhoppningsvis löser det på bästa sätt. Så där

brukar aldrig faktiskt vara något meck med kunderna utan vi förklarar eller de berättar vad syftet med allting är och vi liksom tipsar eller hjälper dem med hur, vad de bäst visar det med, vilka stilar man ska använda och sen så antingen så gillar de det eller liksom gör man justeringen, man måste göra det väldigt tidigt.

MP: Sen har jag skrivit filformat och komprimeringsmöjligheter för filmsekvenser, har ni några begränsningar där, eller är det något som påverkar?

OM: Ingenting nu längre. I och med att vi har den datorkraften vi har, likadant att vi köpte in alla de här konverteringsmöjligheterna för samtliga CAD-program. Det var ju en begränsning annars att vissa format gick att ta in och gick inte att ta in så att säga och då lev det en begränsning som ofta gick att lösa därför att antingen kunde de exportera i annat format som jag kunde ta in ett tredje eller fjärde program och konvertera den vägen. <ohörbart> i och med att det är så många program vi jobbar i så därmed vi kan ta mer eller mindre alla råformat, eller inget vi säger nej till.

MP: Utformatet, är där några begränsningar?

OM: Inte nu längre. Inte nu, det är samma sak där att för fem år sedan var det ju dels datorkraft, skulle du köra ut en MPG, liksom, 352x288 pixlar och du skulle köra ut tio minuter. Då fick du liksom, körde man i mjukvara så fick det stå hela (jävla) natten och bara tugga igenom och så märkte man att "nä det blev inte riktigt bra, vi får ändra en parameter" och det var ganska tidskrävande men med datorkraften vi har idag så, plus att vi kör allting i mjukvara, mjukvarubaserat istället för hårdvarubaserat. Och i min maskin så har jag mer eller mindre realtid på kodning i HD, kör jag under HD så har jag snabbare än realtid, kör jag vanlig videoupplösning så kodar jag en wmv i två pass snabbare än i realtid.

MP: Det är ju nice.

OM: Ja det är helt Ok, det är helt OK.

MP: imponerande, har XSI några begränsningar i format den kan rendera till, AVI eller Quicktime?

OM: Ja, så...den renderar inte till video överhuvudtaget.

MP: OK.

OM: Du kan däremot köra ett skript som konverterar det till video. Av den enkla anledningen att du vill aldrig någonsin rendera från 3D till ett videoformat, aldrig. Därför kraschar din rendering på sista frame:n så går allting förlorat om man kör det som en AVI. Kör du som en stillbild så kraschar allting på sista frame:n så är det sista frame:n som kraschar. Plus att vi, när vi kör ut det från 3D:n så är det bara, då har vi hela compositing:en kvar så jag renderar ut allting i lager och sen ska allting läggas ihop och därför ska, allting ska ligga okomprimerat all dasdfasdf i åtta eller sexton bitar per kanal beroende på vad man ska göra med den. Så att där är ju en begränsning vilka format den kan skriva till, den kan skriva till 15st format eller vad det är, så visst där är format som den inte kan skriva.

MP: Det är rätt intressant eftersom Cinema skriver ju rena stillbilder, jag kommer inte ihåg om där är någon sekvens...det bör där vara, men där renderar du ut direkt till AVI eller quicktime, det är de två format som, i filmmässigt, som du kan göra och då har du tre olika nivåer på varje och det är ju ganska begränsande så att säga. Det beror ju på, jag hade tyvärr ingen mjukvara som jag kunde göra så mycket compositing, jag fick göra det i delar på grund av dels datorkraft och sånt så fick jag klippa ihop det med ett enkelt program, gratisprogram som jag hittade för att klippa ihop delarna, det liksom den enda compositing jag gjorde. Men visst hade man kunna göra oändligt mycket mer om man hade kunnat få ut det i frames och sen kan man ju göra, ja dels med lager och med, allt efterarbete...

OM: Det är bara tiden man behöver.

MP: Jovisst.

OM: Till exempel, i och med att vi kör nätverksrendering så kör du ett videoformat, kan du inte dela upp över ett nätverk på ett enkelt och smidigt sätt så att säga. Därför att videoformat, även enkelt sett, är beroende av sin föregående frame och nästkommande frame och det kan du inte splitta upp det på samma sätt, sen så har du ju

begränsningen i filstorlek, eller fysisk storlek. Som kan vara rätt så irriterande i Windows så, när vi kör allt i stillbilder.

MP: Intressant. Hur mycket påverkar det slutgiltiga lagringsmediat, t ex om ni gör något för CD-ROM?

OM: Det påverkar...Nu är det en rätt så bra tid att vara i, så att säga, därför att folks, den maskinparken i Sverige är ganska kraftig så att även om, beroende på företagen om de har en livslängd på ett, två eller tre år, fem år inom kommun och lansting. Så även de lite äldre datorerna börjar så kraftiga så att du kan spela en schysst windowsmedia-fil, en schysst Quicktime och mycket, alltså, det görs ju inte så många tre timmare dokumentärer, så där, jag menar även om vi går upp liksom och verkligen överdriver kvalitén och bitrate:n för att få en riktigt bra film, så jag menar, du har fortfarande 700Mb och trycka in på en CD, du får plats med rätt mycket. Så oftast, där brukar inte vara, det är ju alltid webben, där är ju alltid, så när man har gjort alla de här fina, liksom små, små detaljerna som liksom är perfekta, blänk och allting, de ser kanon ut i HD-upplösning och du tittar på din skärm och så säger kunden, "nä men jag vi ha detta webben nu och min fru ska ladda ner det på sitt 28.8 modem", det är fem minuter HD-material, kanske inte kommer att gå så bra. (skratt) Men annars så det är inte...

MP: Mest web då alltså?

OM: Ja, men jag vet inte om man kan kalla det en begränsning heller för folk är så vana och införstådda att...där är det verkligen du får vad du betalar för, och betalar du inte mycket för ditt bredband så får du inte mycket heller.

MP: När det stämmer.

OM: Jag menar, det är ju många som sitter hemma liksom på, i alla fall, över 512 och har du över 512(kbps) så jag menar du kan ju ladda 20, 30, 40 Mb, alltså. Det tar inte så lång tid, plus att folk är förstående i allmänhet, sen kan de ändå vara otroligt irriterade över när det.

MP: Har du upplevt några brister mellan din modell och mjukvara?

OM: Nja, bristerna ligger dels i det jag sa innan att ta sig tiden att implementera, så att säga. Och likadant, även om man kanske har sin modell helt liksom färdig och klar i huvudet så tror jag det är fruktansvärt viktigt och bra att skriva ner den, och skriva ner den, liksom dels väldigt, väldigt tydligt i punktform också, kanske någon enklare modell, så att vem som helst skall liksom kunna ta och läsa den och förstå precis hur det funkar därför att, när du, om du, det är väldigt svårt att vara projektledare över sig själv, om man säger så. Det är väldigt svårt att leda, leda arbetsflödet, alltså leda projektet samtidigt som du ska producera och genomföra det. Det är väldigt lätt att man liksom skippar ett par steg eller hoppar fram och tillbaka eller just i vår produktion som är väldigt mycket, man går liksom fram och tillbaka mellan alla de olika momenten, så det är lätt att någonting tappas bort på vägen eller att man glömmer eller missar eller man tänker "ah jag skippar det, jag kör de där timmarna på shading istället, det är mycket roligare att göra". Så där är väl ingen brist så i programmet som sådant som gör att det inte går utan det är väl mer att verkligen ta den tiden och verkligen lära sig hur fungerar programmet, hur, vilket är det optimala sättet att jobba med programmet, hur ser mitt arbetsflöde ut, hur vill jag jobba och sen liksom ta den tiden och få dem att pass in. Så just XSI alltså, likadant med MAYA, 3DStudio tycker jag kanske inte alls är riktigt på den nivån. Men MAYA och XSI, även Houdini och de här, är så otroligt öppna, så att säga, för de som vill vidareutveckla.

MP: MAYA har ju sitt scriptspråk...

OM: MEL, Softimage har alla språk som du har installerat på din dator. Så har du Python och tycker om Python så skriver du i Python, vill du ha VB, skriv i VB, Vill du ha JScript, skrivi JScript. Så du är inte låst till deras eget utan använd alla format du har installerat, plus att du har inbyggd, du har en inbyggd HTML-läsare, eller NET-view och det är typ en Internet Explorer fast inbakad i XSI och det gör att du kan liksom, om man tar sig tid, vilket vi inte har gjort så att säga, så kan du väldigt enkelt liksom bygga hela ditt arbetsflöde med hjälp av HTML-sidor, t ex som genereras liksom per automatik med små skript. Så kan du få upp ditt storyboard, så kan bara scanna ditt storyboard, sen så automatiskt kan du få upp hela storyboardet som väl designade snygga HTML-sidor, alla dina filer, precis alla dina filer i hela ditt projekt, liksom alla referenser, alla texturer, allting kan du otroligt enkelt få upp direkt i XSI, alltså på HTML-sidor, så du kan bygga en site, precis som om du skulle publicera den på webben, för ditt projekt. Och då har du små thumbnails på alla dina modeller, på alla dina skript, på alla liksom...

MP: Det är ju jättebra för att share över intranät och sånt. Till de som håller på med samma projekt.

OM: Ja, eller om du har, vi har gjort en del byggproduktioner, till exempel och där har vi t ex ett möbelbibliotek på x antal modeller och det är ju inte bara den soffan använde vi inte bara till Skanska, utan den kommer kanske användas till NCC eller JM eller vad det nu kan vara. Och då liksom bygga upp ett helt bibliotek med möbler, med små thumbnails eller väldigt väl-layoutad sida, så har man det direkt i XSI, så det är ju liksom, du bara drar och släpper från HTML-sidan, så du lämnar aldrig XSI. Utan det är precis som att du kan titta i din top-vy eller perspektiv-vyn, så har du ett öppet fönster där du har liksom en vy som visar HTML.

MP: Det är ju faktiskt väldigt praktiskt.

OM: Det är otroligt, och det är likadant med MAYA, fast det funkar på ett helt annat sätt, men det öppenheten, liksom, och just kunna kommunicera mellan olika program, mellan olika format. Så hade man tagit sig tiden att bara satt en standard för så här ska vi bygga våra projekt, så hade man verkligen kunnat få till arbetsflödet ännu bättre, ännu mer optimerat. Men det är en sådan sak att man, man glömmer liksom gärna det egna arbetet, man missar, man tar sig inte tid.

MP: Mmm, det är ju alltid så med tidsbegränsningar.

Är det något annat som påverkar, några andra faktorer som påverkar själva arbetsprocessen?

OM: Inte så mycket.

MP: Ja, det täcker ju upp rätt så bra det du har sagt.

OM: Ja, det är liksom, det är lite grand, frågorna går in lite i vartannat. Det är inte så... Jag tror vi har fått med rätt mycket.

MP: Ja, du har nästan täckt in sista punkten också, vad som har mest inverkan på arbetsprocessen, vilka faktorer som påverkar mest.

Tid och budget och datorkraft.

OM: Ja, datorkraften är inte så begränsande nu längre, förr var den verkligen. OK, vi har så här mycket pengar, så här mycket tid, så här mycket datorkraft OK då får ni en sådan här animation, medan nu så kan vi, jag körde ut nu, precis ett projekt på, jag vet inte hur mycket 3D det blev i slutändan, en minut eller en och en halv minut i fyra lager eller någonting i full HD med en massa reflektioner och raytracing och liksom hela kitet. Och hela den sektionen kunde jag rendera om på mindre än en vecka, i full HD-upplösning. Alla lager och det hade, (skratt) det hade inte varit att tänka på för liksom ett år sedan, vi hade inte kunnat leverera, så enkelt är det. För då hade vi behövt tre månader på oss för att få ut det, så nu, datorkraften är inte en begränsning på det sättet. Budget är ju alltid, därför att, ni får bara så här mycket pengar, jaha ok och det måste ju täcka våra kostnader. Så budget, budget och tid kan absolut vara, jag har ett projekt som jag mer eller mindre inte har börjat på men som, vad var det vi räknade... om det var fyra dagar, fem dagar och budgeterad tid är väl fyra gånger så lång tid. Så där budget och faktisk tid stämmer inte överens, ehh, och det var därför jag hade svårt att hinna... (skratt), sen... viss begränsning finns det tyvärr hos en del kunder som kanske inte riktigt ser potentialen eller...man gör något som är så fruktansvärt snyggt och liksom riktigt, riktigt häftigt, man bara känner så att det här var nog något av det fräckaste jag gjort. Och så kommer kunden och fattar ingenting och de är bara helt "nä jag vill att det ska vara stora fyrkanter med blåa...texturer eller något" och bara totalförstör allting. Det är det också, jag vet inte om det är så mycket arbetsflödet...

MP: Tja, kundinverkan eller kundinteraktion kan man ju säga är en del... man kan välja att inte ta med det och alltså... jag har valt att inte ta med det direkt i mitt eget arbete, dels har jag inte haft någon budget eller så eftersom detta är ju inget jag får betalt för. Det har inte påverkat mig så mycket men det är ju lite skillnad här eftersom ni är ett större företag, där är det en stor inverkan givetvis. Sen för min egen del så har ju utvecklingsverktyget varit en begränsning...

OM: ...datorkraft också kan jag tänka...

MP: Givetvis, givetvis, även om det bara har varit 2x30 sekunder renderat så har det ju ändå... Datorkraft i kombination med utvecklingsverktyg...

OM: ...och sen när datorn står och renderar så kan ju inte du jobba.

MP: Precis. Det har ju styrts mitt rätt så mycket, men som det verkar inte som om det är någon begränsning för er...

OM: Nä, utan begränsningen där blir nog snarare min förmåga att programmera.

MP: Ja, just det. Det har jag faktiskt glömt att skriva upp, ja din kunskap (skratt).

OM: Det är ofta, ofta så är det, det börjar bli så med de samtliga program, eller de är så pass avancerade idag så att rent funktionsmässigt så klarar i stort sett alla program att göra samma sak. Sen så är det kanske olika lätt eller olika bra slutresultat, men den egna kompetensen, så att säga, eller den egna erfarenheten spelar otroligt stor roll, eller det är liksom, det påverkar absolut hur smidigt det kommer att gå. Har man jobbat liksom med ett snarlikt projekt tidigare så vet man ju lite grand, det här var de stora problemområdena, så att vi får avsätta extra mycket tid för det. Så jag menar, vi har ju, och det gör man ju tyvärr oundvikligen, man budgeterar för en viss grej, tror att det här är så pass enkelt så att det här behöver inte ta mer än en vecka och sen sitter man och jobbar och så rusar det iväg och tar tre veckor därför att man hade helt missat att just den funktionen i kombination med den funktionen kommer att, alltså den fungerar inte och det finns inget anledning till att den inte fungerar, utan den vill bara inte, och det är bara en jäkla bugg eller något. Och sådana grejer kan man tyvärr stöta på som verkligen kan spräcka projekten. Har man då stött på det i tidigare projekt så har man förhoppningsvis lärt sig. Vi har ju hållit på rätt länge så jag har jobbat här i nio år i höst, det är det nog, nio år. Så jag har hunnit med en del produktioner och framförallt liksom varit med i utvecklingen, min första maskin här uppe var ju en pentium 75Mhz, började jag köra 3D på. 3D Studio. Vi har ju, vi har alla 3D studio, från 3D Studio 1.0 för DOS upp till 4.2 när vi bytade till XSI och sen så har vi XSI från första versionen till den senaste, så jag menar, vi har ju varit med på hela utvecklingen och resan med datorer och mjukvara och allting sånt. Så man har ju, man har ju väldigt mycket sån här grundkunskap, jag menar, när jag började säga för åtta år sedan, så jag menar, det var rätt krävande, man var tvungen att använda väldigt, väldigt mycket fusk även för att få ut de absolut enklaste grejerna liksom. Jag menar det här med radiosity eller global illumination, alltså de orden fanns ju inte på den tiden, jag menar "vaddå automatisk ljussättning, vad är det?", "man får det att studsas, vaddå, hur menar du". Jag menar allt, även om det är liksom, idag skulle det ses som fruktansvärt primitivt, kanske mycket det man jobbade med då, man fick dela upp allting, man kunde inte ha en karaktär, kunde liksom inte bygga som ett objekt utan du fick liksom bryta honom överallt och kors och tvärs, bara för att kunna hantera det. Så mycket av den kunskapen kan jag känna att jag har stor nytta av, har haft stor glädje av den idag, därför att om inte funktionen i det nya programmet som är så fräckt och flashigt, om inte den funkar som den ska, så "nä det spelar ingen roll, jag kan göra det manuellt för jag vet hur man ska göra". Många nya användare har ingen aning, det vet liksom, trycker jag på den knappen så ska det hända, men sen så kommer den dagen då det inte händer, det funkar inte som det är tänkt och då kan det vara lite jobbigare för dem, för de har inte lärt sig.

MP: Känns lite grand som programmering.

OM: Jo, absolut, absolut, ju mer av grunderna eller de bakomliggande teknikerna du förstår, desto bättre för produktionen. Sen så förstår tyvärr inte kunderna tjusningen med vissa grejer. (skratt).

MP: Då hade jag inte fler frågor. Du ska ha tack för hjälpen.

OM: Ja, absolut.